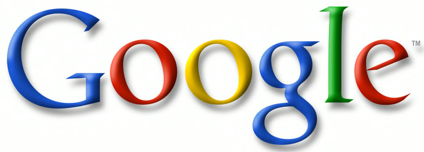


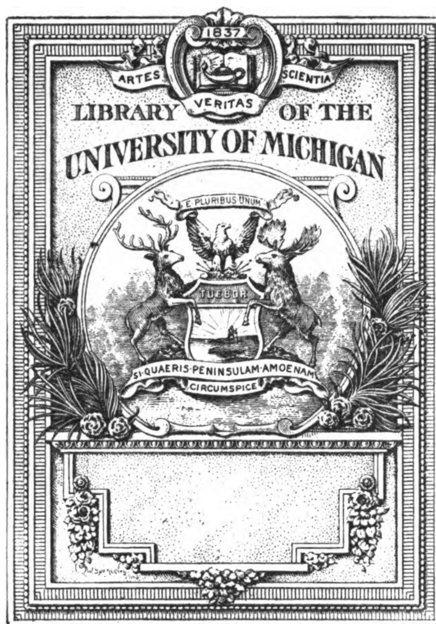
М. Ткаченко.

роли лѣса въ почвообразованіи.

Съ 13 табл. чертежей, 5 цинкографіями
и 1 табл. въ краскахъ.

(Изъ XVIII вып. Извѣстій ИМПЕРАТОРСКАГО Лѣсного Института 1908 г.)

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
1908.


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

To the Library of University of Michigan, Forest School of M. Tkatchenko.

Mikhail Elevferovich

М. Ткаченко.

„Influence of the Forest on the Soil".

German resume pp. 194-198.

О роли лѣса въ почвообразованіи.

Съ 13 табл. чертежей, 5 цинкографіями и 1 табл. въ краскахъ.

(Изъ XVIII вып. Извѣстій ИМПЕРАТОРСКАГО Лѣсного Института 1908 г.)



St. Petersburg, Russia. 1908.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

1908.

О роли лѣса въ почвообразованіи.

Стипендіата высшаго оклада **М. Ткаченко.**

Настоящая работа выполнена въ лабораторіи почвовѣдѣнія подъ руководствомъ проф. П. С. Коссовича. При обработкѣ данныхъ о ходѣ роста насажденій я также пользовался указаніями проф. М. М. Орлова. Пріятнымъ долгомъ считаю выразить моимъ учителямъ искреннюю благодарность. Матеріалы для работы были собраны въ Тульской губ. въ Моховскомъ имѣніи покойнаго И. І. Шатилова Новосильскаго уѣзда и въ Алексѣевскомъ имѣніи П. И. Левицкаго. Позволяю себѣ выразить глубокую благодарность О. В. Шатиловой и П. И. Левицкому за любезное разрѣшеніе воспользоваться этимъ матеріаломъ и то содѣйствіе, которое они мнѣ оказывали во время работы. Кромѣ того, я долженъ съ признательностью здѣсь отмѣтить то цѣнное педагогическое вниманіе, съ какимъ относился ко мнѣ во время лабораторныхъ занятій К. К. Гедройцъ, а также поблагодарить Г. Н. Бочъ за оказанное мнѣ содѣйствіе при выполненіи данной работы.

I. Краткій историческій очеркъ.

Въ этой главѣ я постараюсь напомнить въ сжатыхъ чертахъ лишь основныя литературныя данныя, характеризующія развитіе вопроса о роли лѣса въ почвообразованіи; на нѣкоторыхъ же интересныхъ частностяхъ отдѣльныхъ работъ я позволю себѣ остановиться въ соотвѣтственныхъ мѣстахъ своего изложенія.

Отрывочныя наблюденія, которыя связывали присутствіе лѣса съ нѣкоторыми измѣненіями въ почвахъ, занятыхъ имъ, относятся еще къ первой половинѣ прошлаго столѣтія. Таково указаніе Kindler'а на то, что пески обезцвѣчиваются подъ хвойными

лѣсами [1]). Сюда же относится довольно неопредѣленное понятіе „смолистаго гумуса", которое Sprengel даетъ для почвъ сосновыхъ боровъ. Въ то же время Sprengel впервые правильно намѣчаетъ основныя черты процесса подзолообразованія [2]). Къ этой же группѣ наблюденій можно отнести болѣе позднѣйшія наблюденія Докучаева въ окрестностяхъ Тетюшъ надъ измѣненіемъ красной рухляковой глины до бѣлаго и синеватаго цвѣтовъ вокругъ древесныхъ корней [3]). Это первыя глухія указанія на процессъ оподзаливанія безъ опредѣленныхъ выводовъ.

Въ этотъ періодъ отрывочныхъ наблюденій выдѣляется только работа Рупрехта. Въ своихъ „Гео-ботаническихъ изслѣдованіяхъ о черноземѣ" Рупрехтъ впервые указалъ на то, что лѣсъ никогда не образуетъ чернозема и описалъ лѣсные суглинки, какъ „лиственную землю" на „сѣрой подпочвѣ" [4]). У него же, хотя смутно, вырисовывалась идея деградаціи чернозема въ томъ смыслѣ, какой впослѣдствіи придавалъ ей Коржинскій. Такъ, описывая у деревни Эзмеръ, Казанской губ. лѣсъ изъ дуба съ его спутниками, авторъ устанавливаетъ вторичное происхожденіе этого лѣса на мѣстѣ бывшей степи не только по составу сохранившихся растительныхъ степныхъ формъ, но и на основаніи измѣненій въ почвѣ, которыя по его мнѣнію пошли недалеко и тѣмъ самымъ косвенно указываютъ на сравнительно молодой возрастъ лѣса: „*Однако-жъ этотъ лѣсъ по моему мнѣнію не очень старъ, потому что онъ растетъ на черноземѣ такихъ же свойствъ*, какъ у Мензелинска на склонѣ горы... Конечно, въ лѣсу образовалось на поверхности нѣсколько лиственной земли" [5]). Такимъ образомъ, авторъ *значительныя измѣненія* чернозема въ направленіи образованія „лиственной земли" логически какъ бы ставитъ въ зависимость отъ возраста почвы.

Но въ общемъ можно сказать, что научная разработка интересующаго насъ вопроса не начиналась до 80-хъ годовъ прошлаго столѣтія. И характернымъ образчикомъ взглядовъ перваго періода до 80-хъ годовъ можетъ служить напр. слѣдующее опредѣленіе лѣсной почвы въ „Курсѣ Земледѣльческой Химіи" Гоф-

---

[1]) Kindler. Poggend. Annal. 1836, XXXVII, p. 203—206.

[2]) Sprengel. Die Bodenkunde. 1837.

[3]) В. В. Докучаевъ. Русскій черноземъ. 1883, 12 стр.

[4]) Акад. Ф. Рупрехтъ. Гео-ботаническія изслѣдованія о черноземѣ, Спб. 1866, 49 стр.

[5]) Ibid. 42 и 43 стр.

манна: „Лѣсная перегнойная почва или напревъ находится въ лѣсахъ и образуется въ мѣстахъ, гдѣ скоплены органическія вещества, какъ напр. въ кучахъ навоза, въ парникахъ, въ кучахъ листьевъ и хворосту и другихъ накопленіяхъ, подвергающихся гніенію. Эта почва превосходная и богатая, годится для разведенія табака, конопли и овощей“ [1]).

Восьмидесятые годы, которые представляются эпохой наибольшаго оживленія въ области почвовѣдѣнія, отразились въ частности и на развитіи даннаго вопроса. Въ этотъ періодъ тщательныя и многочисленныя наблюденія привели къ установленію своеобразныхъ морфологическихъ почвенныхъ типовъ подъ лѣсами, охарактеризованныхъ отчасти и химически. Установленіемъ двухъ главныхъ типовъ подъ лѣсами Даніи—„мулля“ и „торфа“ Мюллеръ [2]) не только положилъ начало точнымъ морфологическимъ характеристикамъ почвы, но и въ самое понятіе почвы ввелъ естественно-историческую основу. Подъ терминами „мулль“ или „торфъ“ авторъ понимаетъ не верхній пахотный слой, и даже не слой, въ которомъ распредѣляются корни деревьевъ, а совокупность всѣхъ слоевъ на вертикальномъ разрѣзѣ включительно до материнской породы. Такъ для мулля буковаго лѣса онъ даетъ верхній рыхлый чернобурый (въ сухую погоду сѣробурый) горизонтъ съ крупнозернистой или комковатой структурой, — собственно мулль; послѣдній постепенно переходитъ въ сѣроватый второй слой (Obergrund), который входитъ языками въ свѣтлоокрашенный въ охристый цвѣтъ плотный грунтъ [3]).

„Торфъ“ по Мюллеру представляетъ столь знакомую теперь и въ русскихъ почвенныхъ разрѣзахъ картину; верхній чернобурый гумусовый горизонтъ—собственно „торфъ постепенно переходитъ въ рыхлый подзолистый песокъ (Bleisand), имѣющій отъ сѣроватобѣлаго до темно-сѣраго цвѣтъ, свѣтлѣющій по мѣрѣ углубленія; подзолистый горизонтъ смѣняется краснобурымъ или бурымъ ортштейномъ, который залегаетъ на глинѣ или пескѣ или промежуточныхъ между ними формахъ [4]).

Поскольку позволяли мѣстные объекты, Мюллеръ пытался

---

[1]) „Земледѣльческая химія Роберта Гофманна“ съ дополненіями проф. Энгельгардта, Спб. 1868, 82 и 83 стр.

[2]) Dr. P. E. Müller. Studien über die natürlichen Humusformen und deren Einwirkung auf Vegetation und Boden. Berlin. 1887.

[3]) Ibid. 9, 10 p.

[4]) Ibid. 22, 23 p.

расчленить участіе нѣкоторыхъ почвоообразователей. Такъ онъ считалъ необходимымъ учитывать вліяніе *рельефа*; напр. для доказательства того, что при подзолообразованіи происходитъ вымываніе глинистыхъ частицъ и образованіе бѣловатой подзолистой прослойки in situ, а не путемъ вмыванія песка сверху, какъ думали мѣстные практики, авторъ считаетъ нужнымъ изслѣдовать тщательной нивеллировкой разрѣзъ на протяженіи „460 локтей" съ разными формами рельефа—„острыми холмами, небольшими плато и низинами" [1]). Различіе въ мощности отдѣльныхъ слоевъ „торфа" Мюллеръ также приписываетъ вліянію рельефа [2]). Мюллеръ обращалъ вниманіе и на скорость почвеннаго процесса и, такимъ образомъ, подходилъ къ установленію *возраста* почвы. Въ этомъ отношеніи чрезвычайно интересны его описанія различныхъ разновидностей мулля подъ дубовыми лѣсами на песчанистыхъ грунтахъ. Въ однихъ разрѣзахъ мулля Мюллеръ наблюдалъ въ верхнихъ слояхъ материнскаго желтаго песка несвойственный типичному муллю буроватый поясокъ изъ органическихъ веществъ, на который авторъ смотритъ какъ на первые слѣды ортштейна, горизонта, присущаго въ типичномъ проявленіи только „торфу" [3]); въ другихъ случаяхъ въ типичномъ, повидимому, муллѣ, поверхность котораго („Oberfläche") и растительность никакихъ особенностей не представляютъ, вызывало изумленіе неожиданное появленіе почти снѣжнобѣлыхъ оподзоленныхъ участковъ [4]); наконецъ, Мюллеръ наблюдалъ случаи, гдѣ процессъ оподзаливанія мулля, повидимому, пошелъ еще дальше: переходный горизонтъ (Obergrund) казался почти не содержащимъ гумуса и походилъ на „нормальный подзолистый горизонтъ (Bleisand), потерявшій большую часть своего желѣза" [5]).

Указанныя варіаціи наблюдались очень часто въ самомъ незначительномъ разстояніи другъ отъ друга и представляютъ, по мнѣнію Мюллера, лишь различныя стадіи развитія одного и того же процесса.

Самый способъ распредѣленія матеріала (напр. мулль дубоваго лѣса на суглинкѣ и мулль дубоваго же лѣса на песчаномъ грунтѣ) въ работѣ Мюллера показываетъ, что авторъ понималъ значеніе

---

[1]) Ibid. 31 p.
[2]) Ibid. 23 p.
[3]) Ibid. 135 p.
[4]) Ibid. 136 стр.
[5]) Ibid. 136 стр. и фиг. 5 на табл. III.

материнской породы, хотя и не называлъ ее соотвѣтствующимъ этому понятію русскихъ авторовъ терминомъ.

Химическая характеристика, данная Мюллеромъ „торфу“ на основаніи анализовъ Туксена, до сихъ поръ подтверждается всѣми изслѣдованіями и стала уже трюизмомъ. О конечномъ результатѣ процесса подзолообразованія мы знаемъ то, что дала работа Мюллера, но сущность самаго процесса, формы тѣхъ соединеній, въ которыхъ передвигаются элементы изъ подзолистаго горизонта въ ортштейновый, условія выпаденія ихъ въ этомъ слоѣ до сихъ поръ остаются почти не затронутыми изученіемъ. Наконецъ, если добавить, что описаніе почвы у Мюллера всегда неразрывно связано съ описаніемъ характера лѣса, ее покрывающаго, травянистаго покрова, животныхъ (червей) и низшихъ растительныхъ организмовъ, населяющихъ почву,—то будетъ ясно, что работа Мюллера, какъ опытъ точнаго наблюденія, до сихъ поръ остается образцовой.

Почти одновременно съ классическими работами датскаго ученаго, въ Россіи появились извѣстныя изслѣдованія проф. Докучаева и его учениковъ, которыя произвели въ ученіи о почвахъ глубокій переворотъ, создавъ правильный взглядъ на генезисъ почвы, намѣтивъ научный путь для дальнѣйшаго изученія почвы и разработавъ, главнымъ образомъ, морфологическую характеристику почвы. Въ частности, развитію интересующаго насъ вопроса Докучаевъ со своими сотрудниками много способствовалъ тѣмъ, что выдѣлилъ на основаніи извѣстныхъ Нижегородскихъ и Полтавскихъ изслѣдованій особый морфологическій типъ „сѣрыхъ лѣсныхъ земель“. Названными изслѣдованіями было затронуто изученіе и нѣкоторыхъ химическихъ особенностей этого типа.

Меньшая по сравненію съ черноземомъ мощность гумусоваго слоя, орѣховатая структура этого горизонта (замѣтная на нѣкоторой глубинѣ отъ поверхности), сизоватая или сѣрая окраска его, мучнистая, повидимому, кремнеземистая присыпка его — извѣстные морфологическіе признаки этого типа, впервые установленные указанными изслѣдованіями. Всѣ эти признаки, выраженные въ большей или меньшей степени подтвердились и послѣдующими работами для почвъ съ достаточно глинистыми материнскими породами. Такъ напр. проф. К. Д. Глинка на желтоватобурой глинѣ Новгородской и Псковской губ. наблюдалъ подъ дубовыми лѣсами почву желто-сѣраго цвѣта съ ясно выраженной въ сухую погоду орѣховатой структурой; такая почва среди мѣст-

наго населенія извѣстна была подъ именемъ „поддубицы", „дубняжки", „дубовой земли" [1]).

Какъ извѣстно, проф. Докучаевъ видѣлъ въ орѣховатости лѣсныхъ земель такой постоянный и такой *прочный* признакъ, который, какъ instantia crucis позволитъ всегда точно и безошибочно рѣшать даже вопросъ о томъ, былъ-ли данный участокъ южной степной половины Россіи когда-нибудь подъ лѣсомъ и какую онъ занималъ площадь, или почва его была „отъ вѣка" безлѣсна [2]). Для иллюстраціи пользованія этимъ методомъ Докучаевъ приводилъ схематическую карту исчезнувшихъ лѣсовъ Полтавскаго уѣзда и на основаніи аналогичныхъ изслѣдованій считалъ возможнымъ „положительно утверждать", что въ Нижегородской напр. губ., лѣса занимали прежде не $^1/_4$ общей площади губерніи, а $^4/_5$. Однако, придавать такое широкое значеніе орѣховатой структурѣ лѣсныхъ земель врядъ-ли возможно.

Во-1-хъ орѣховатость не всегда ясно выражена въ мѣстахъ борьбы лѣса со степью даже при наличности глинистыхъ грунтовъ. Такъ, Ф. Ю. Левинсонъ-Лессингъ пишетъ: „Не смотря на то, что лубенскія лѣсныя земли залегаютъ подчасъ на вязкой глинистой подпочвѣ (напр. между Клепачами и Колайдинцами), онѣ всѣ супесчанаго подзолообразнаго характера, всѣ принадлежатъ къ разряду лѣсныхъ суглино-супесей или супесей, а не лѣсныхъ суглинковъ... *Орѣховатость поэтому часто или совершенно не замѣтна, или выражена крайне слабо.* И только въ нижней части переходнаго горизонта и въ верхней части подпочвеннаго горизонта, гдѣ консистенція почвы достаточно вязка, появляется типичная орѣховатость" [3]). Но, быть можетъ, можно основывать заключеніе на нижнихъ горизонтахъ, гдѣ орѣховатость болѣе постоянна?

Наблюденія акад. С. И. Коржинскаго заставляютъ ограничить и эту возможность: именно, орѣховатость въ болѣе глубокихъ слояхъ гумусоваго горизонта есть одинъ изъ признаковъ типичныхъ *черноземовъ, не бывшихъ подъ лѣсомъ* [4]).

---

[1]) К. Д. Глинка. Послѣтретичныя образованія и почвы Псковской, Новгородской и Смоленской губ. Ежег. по Геолог. и Минер. Россіи Т. V, вып. 4—5, 76, 77 стр.

[2]) Докучаевъ. Методы рѣшенія вопроса, были-ли лѣса въ южной Россіи. Тр. И. В. Эк. Общ. Спб. 1889 № 1, 24—38 стр.

[3]) Матеріалы къ оц. зем. Полтавской губ. Вып. 2 Луб. уѣздъ. 72, 73 стр.

[4]) С. Коржинскій. Предварительный отчетъ о почвенныхъ и геоботаническихъ изслѣдованіяхъ 1886 г. въ губерніяхъ Казанской, Самарской, Уфим-

Проф. Докучаевъ подчеркивалъ устойчивость орѣховатой структуры въ распаханныхъ изъ-подъ лѣса почвахъ въ слоѣ отъ 4—6 дм. до 10—12—18 дюймовъ, который обычно не затрагивается сохой [1]). Но, перенося рѣшеніе вопроса на почву такого хозяйственнаго момента, какъ механическая обработка поля тѣмъ или инымъ орудіемъ, мы тѣмъ самымъ методъ лишаемъ надежности: нельзя поручиться за цѣлостность структуры при глубокой обработкѣ (до 6—8 вершковъ), которая все больше входитъ въ сельско-хозяйственный обиходъ (наприм. при воздѣлываніи корнеплодовъ).

Кромѣ того, морфологическое понятіе орѣховатости до сихъ поръ не опредѣлялось ближе никакими объективными признаками. Между тѣмъ, отсутствіе ихъ даетъ себя чувствовать при производствѣ изслѣдованій, напр., во влажную погоду, когда трещины между комками заплываютъ, и сами комки размягчаются; на это обращали вниманіе уже первые изслѣдователи лѣсныхъ суглинковъ [2]).

Наконецъ, остается не вполнѣ яснымъ,—какой возрастъ должны имѣть лѣсныя почвы при разныхъ древесныхъ породахъ для того, чтобы почвы рѣзко измѣнили структуру? Такъ, напр., Г. И. Танфильевъ, изучавшій отношенія лѣса къ степи, не нашелъ въ почвѣ болѣе молодой, какъ онъ полагаетъ, части Чернаго лѣса орѣховатой структуры; это обстоятельство и побудило его обратиться затѣмъ къ „методу вскипанія“ [3]).

Итакъ, не отрицая того, что *иногда* орѣховатость можетъ быть однимъ изъ памятниковъ существованія лѣса на данной почвѣ, надо думать, что *общаго* рѣшающаго значенія, въ качествѣ метода, структура имѣть не можетъ.

Какъ показали Нижегородскія и Полтавскія изслѣдованія, лѣсныя земли сравнительно съ черноземомъ бѣдны гумусомъ и цеолитной частью. Здѣсь я позволю себѣ выйти изъ хронологическихъ рамокъ очерка и для характеристики химизма почвы привести одинъ изъ позднѣйшихъ анализовъ сѣрыхъ лѣсныхъ

ской, Пермской и Вятской. Тр. Казанскаго Общ. Естествоиспытателей. т. XVI, вып. 6, 16, 20 стр.

[1]) Мат. къ оц. земель Нижег. губ. Вып. 1, 377 стр.

[2]) А. С. Георгіевскій. Отчетъ объ изслѣдованіяхъ въ Полт. уѣздѣ въ „Мат. къ оцѣнкѣ земель Полт. губ.“ Вып. 1, 115 стр.

С. Коржинскій. Предв. отчетъ etc. 13, 14 и 15 стр.

[3]) Г. Танфильевъ. Предѣлы лѣсовъ на югѣ Россіи. 93, 94 стр.

земель, произведенный въ лабораторіи проф. П. С. Коссовича; въ этомъ анализѣ имѣются данныя не только для гумусоваго горизонта, но и для материнской породы. Между тѣмъ полнаго представленія о почвенномъ типѣ нельзя себѣ составить безъ химической характеристики той материнской породы, на которой развивались верхніе, обычно называемые собственно „почвой“ слои.

Въ сѣрой лѣсной почвѣ съ опытнаго поля „Уютное“ Дмитр. уѣзда Курской губ. оказалось на 100 частей сухой почвы [1]):

	Гумуса.	N	CO_2	P_2O_5	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	Сумма цеолит. вещ.
Гориз. А. (10—15) сант.)	3,02	0,13	0 (0,05)	0,07	0,92	0,98	0,29	0,22	0,14	0,07	10,39
„ В. (30—45) „	0,51	0,03	0 (0,03)	0,07	1,14	0,92	0,18	0,21	0,11	0,04	7,74
„ С. (60—97) „	0,34	0,03	0 (0,03)	0,10	3,47	2,46	0,33	0,49	0,36	0,11	17,14

Цифры показываютъ исчезновеніе CO_2 изъ всѣхъ трехъ слоевъ и уменьшеніе суммъ цеолитныхъ веществъ (и въ ней Fe_2O_3, Al_2O_3, MgO, K_2O), въ горизонтахъ А и В на взятой глубинѣ въ материнской породѣ не оказалось уже и углесолей.

Въ приведенномъ случаѣ не былъ произведенъ анализъ болѣе глубокихъ слоевъ материнской породы, болѣе или менѣе сохранившихся отъ вывѣтриванія подъ вліяніемъ лѣсной растительности.

Но что верхніе слои материнской породы въ этихъ случаяхъ дѣйствительно измѣняются, уменьшая содержаніе углесолей и увеличивая передвинувшимися изъ верхнихъ горизонтовъ количествами содержаніе Al_2O_3, Fe_2O_3 и отчасти гумуса, видно изъ анализа валоваго состава лесса подъ „лѣсной землей“, приведеннаго Н. А. Богословскимъ [2]); образцы почвъ были взяты въ 21 верстѣ на югъ отъ гор. Каширы; оказалось на 100 частей воздушно-сухой почвы:

---

[1]) Проф. П. С. Коссовичъ. Курсъ почвовѣдѣнія. Почвенныя классификаціи. 52 стр.

[2]) Н. А. Богословскій. Къ сравнительной химической характеристикѣ коры вывѣтриванія etc. Извѣстія Геолог. Комитета XXIII т. 337—343 стр.

	Потер. при прокал.	Гигр. H_2O	Гумусъ.	CO_2	SiO_2	Cl	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Na_2O+K_2O
a) Вывѣтрѣвшій горизонтъ лёсса съ глубины 1,0—2,00 mt. отъ поверхн. почвы	7,83	3,79	*0,49*	0,0	69,49	0,08	*12,60*	*5,25*	2,63	0,48	2,38
b) Лёссъ, вскипающій изъ глубокихъ горизонтовъ	7,81	1,68	*0.29*	3,46	70,51	0,06	*11,38*	*2,50*	4,14	1,60	2,50

Высота залеганія въ почвѣ углесолей какъ извѣстно, была принята Г. И. Танфильевымъ даже для сужденія о томъ, находилась ли данная почва подъ лѣсомъ, или была всегда занята степной растительностью. Если можно допустить, на основаніи всѣхъ другихъ свѣдѣній о вывѣтриваніи лѣсныхъ почвъ, которыми мы располагаемъ, что уменьшеніе количества углесолей въ нихъ со временемъ весьма вѣроятно, то все же считать одну высоту „горизонта вскипанія“ категорическимъ признакомъ, рѣшающимъ вполнѣ опредѣленно вопросъ, мы не можемъ. Г. И. Танфильевымъ собрано значительное количество цифрового матеріала для доказательства его основного положенія. Къ сожалѣнію, для „метода вскипанія“ онъ не приводитъ ни тѣхъ амплитудъ колебаній, какія даетъ линія вскипанія въ одной и той же ямѣ, ни гарантируетъ постоянства своихъ цифръ контрольными опредѣленіями въ нѣсколькихъ ямахъ для каждаго (лѣсного или полевого) участка. Кромѣ того, при этихъ измѣреніяхъ имъ не было учтено вліяніе рельефа на колебанія горизонта вскипанія. Въ громадномъ значеніи этого почвообразователя, конечно, никто не сомнѣвается. Между тѣмъ нѣкоторыя опредѣленія г. Танфильева относятся къ мѣстностямъ съ замѣтно всхолмленнымъ рельефомъ. Такъ, это можно сказать относительно Шипова лѣса [1]), осиноваго и березоваго лѣса въ с. Богодуховѣ Орловск. губ. [2]); для другихъ самъ авторъ [3]) говоритъ: „очень слабый склонъ“ или „почти ровное плато“, т. е. оставляетъ мѣсто для сомнѣнія относительно степени участія рельефа въ процессѣ вымыванія углесолей. Вообще же при сравненіи лѣса и степи по горизонту вскипанія, намъ, ка-

[1]) П. Отоцкій. Грунтовыя воды, ихъ происхожденіе, жизнь и распредѣленіе, ч. II, 108 стр.

[2]) Проф. П. Ф. Бараковъ. Естественно-историческія основы полеводства.

[3]) Г. Танфильевъ. Предѣлы лѣсовъ на югѣ Россіи, 1894, 57 стр.

жется, необходимо проявлять особенную осторожность, такъ какъ лѣсъ въ степи и на границахъ со степью идетъ, какъ извѣстно, по склонамъ балокъ, вообще мѣстъ съ изрѣзаннымъ рельефомъ, выщелоченныхъ отчасти уже до появленія на нихъ лѣса, и для того, чтобы пониженіе уровня вскипанія отнести на долю лѣса, надо гарантировать тождественность условій рельефа въ степи и сравниваемомъ лѣсу, или изучить предварительно вліяніе рельефа въ данномъ участкѣ на вымываніе углесолей. Затѣмъ, необходимо еще доказать, что при равныхъ уровняхъ вскипанія въ дѣвственной почвѣ содержались приблизительно одинаковыя количества углесолей или даже на мѣстѣ современнаго существованія лѣса углесолей при одномъ и томъ же горизонтѣ вскипанія было больше.

Безъ предварительнаго рѣшенія такихъ вопросовъ нельзя дѣлать опредѣленныхъ выводовъ о роли лѣса въ процессѣ выщелачиванія углесолей.

Чтобы покончить съ химической характеристикой сѣрыхъ лѣсныхъ земель, я позволю себѣ здѣсь же упомянуть о нѣкоторыхъ новѣйшихъ работахъ.

Работы гг. Козловскаго [1]) и Лесневскаго [2]) касались растворимости перегноя въ лѣсныхъ суглинкахъ. Оба изслѣдователя пришли къ выводу, что перегной лѣсныхъ суглинковъ болѣе растворимъ, чѣмъ перегной чернозема. Нѣкоторые авторы, развивая выводъ названныхъ изслѣдователей, видятъ въ большой растворимости лѣсного перегноя одну изъ причинъ постепеннаго обѣднѣнія лѣсной почвы перегноемъ. Однако изъ цифръ, полученныхъ напр. г. Лесневскимъ, напротивъ, вытекаетъ, мнѣ кажется, то, что растворимая часть перегноя одинакова во всѣхъ почвенныхъ типахъ; и только солонцы составляютъ исключеніе [3]). Такъ количество органическаго вещества, перешедшее въ растворъ (вычисленное по количеству хамелеона, пошедшаго на окисленіе органическаго вещества) колебалось на 100 грм. почвы такимъ образомъ [4]):

---

[1]) Козловскій. Къ вопросу о растворимости перегноя. Матеріалы по изуч. русскихъ почвъ. Вып. 8, 1893 г.

[2]) Лесневскій С. Сравнительное опредѣленіе растворимости перегноя различныхъ почвъ въ водѣ. Записки Н. Александр. Института 1897 г. Вып. II.

[3]) Солонцы давали рѣзко повышенное количество растворимаго гумуса. Это отклоненіе, понятно происходитъ вслѣдствіе образованія въ названномъ типѣ растворимыхъ щелочныхъ солей органическихъ кислотъ.

[4]) Ibid. 6—7 стр.

Дернов. подз. тип. Гориз. А:	Сѣрыя лѣсныя земл.
0, 02344	Гор. А. 0, 04093
0, 03168	„ В. 0, 04309
0, 03993	„ А. 0, 03026
0, 0364	

Черноземъ. Гориз. А.	Шоколад. Гор. А.	Рендз. Гор. А.
0, 03819	0, 02007	0, 03168
0, 05220	0, 02027	

Если добавить, что при этихъ работахъ не было принято мѣръ къ отдѣленію илистыхъ частицъ, при обычныхъ способахъ фильтрованія переходящихъ въ водную вытяжку, то будетъ ясно, что цифры вообще колеблются въ предѣлахъ аналитической ошибки. Во всякомъ случаѣ цифры полученныя для растворимости перегноя какого-либо типа, заходятъ въ предѣлы ряда цифръ другихъ почвенныхъ типовъ. Выражая эти количества въ % отъ общаго валоваго содержанія гумуса въ разныхъ почвенныхъ типахъ, получимъ цифры, которыя, конечно, будутъ тѣмъ выше, чѣмъ общее количество перегноя будетъ меньше.

Но изъ этихъ относительныхъ цифръ не слѣдуетъ, что въ лѣсныхъ суглинкахъ растворимость гумуса повышалась, такъ какъ можно думать, что кажущееся возрастаніе растворимости гумуса является *слѣдствіемъ* убыли перегноя, а не причиной трактуемаго явленія.

С. А. Захаровъ [1]) нашелъ, что общее количество растворимыхъ веществъ въ водныхъ вытяжкахъ лѣсныхъ суглинковъ больше, чѣмъ въ таковыхъ же чернозема; при этомъ минеральная часть водной вытяжки въ лѣсномъ суглинкѣ составляетъ лишь $^1/_4$ часть сухого остатка, остальныя $^3/_4$ приходятся на долю органическаго вещества, тогда какъ въ водныхъ вытяжкахъ черноземовъ $^1/_2$ принадлежитъ минеральной части и $^1/_2$ органической; въ минеральной части вытяжки лѣсныхъ суглинковъ наблюдалось уменьшеніе Са; этимъ преобладаніемъ органической части надъ минеральной въ сухомъ остаткѣ авторъ объясняетъ кислотный характеръ гумусоваго горизонта. Затѣмъ, съ глубиной ха-

[1]) С. А. Захаровъ. Почвенные растворы: роль ихъ въ почвообразованіи, пріемы ихъ изслѣдованія и значеніе ихъ для характеристики почвенныхъ типовъ. Ж. Опыт. Агр. 1906, кн. 4.

рактеръ среды въ лѣсныхъ суглинкахъ начинаетъ постепенно измѣняться на болѣе нейтральный, относительное количество минеральныхъ веществъ постепенно возрастаетъ, наконецъ увеличивается до того, что начинаетъ преобладать надъ органической частью вытяжки, и тогда реакція переходитъ въ щелочную. Впрочемъ, надо сказать, что методъ водныхъ вытяжекъ недостаточно разработанъ, и результаты могутъ быть надежными, какъ это вытекаетъ изъ работы К. К. Гедройца [1]), только тогда, когда водныя вытяжки будутъ изучаемы систематически для одной и той же почвы, вмѣстѣ съ параллельнымъ изученіемъ тѣхъ метеорологическихъ и біологическихъ условій, при которыхъ берутся образцы почвы для анализа.

Этими дополнительными краткими штрихами я позволю закончить очеркъ развитія важнѣйшихъ фактическихъ свѣдѣній о внѣшнихъ и внутреннихъ свойствахъ главнѣйшихъ лѣсныхъ почвъ. Я не касаюсь при этомъ физическихъ свойствъ почвъ, развивающихся подъ лѣсомъ, вслѣдствіе того, что съ этой стороны онѣ почти не затронуты изученіемъ.

Несомнѣнно конечная цѣль всякой научной работы не только констатировать явленія, наблюдаемыя въ природѣ, но и дать имъ соотвѣтствующія вѣрныя объясненія. Въ данномъ вопросѣ эта послѣдняя сторона научной дѣятельности наиболѣе долго страдала неясностью и сбивчивостью.

Мы видѣли выше, что хотя Мюллеръ и не синтезировалъ своего взгляда на почву въ такомъ опредѣленіи почвы, какое далъ его русскій современникъ Докучаевъ, но вся работа датскаго лѣсовода проникнута яснымъ разграниченіемъ нѣкоторыхъ почвообразователей. Морфологическіе типы лѣсныхъ почвъ Мюллеромъ прекрасно очерчены. Но образованіе того или иного почвеннаго типа Мюллеръ ставилъ въ ближайшую зависимость отъ того, существуютъ въ данной почвѣ черви или нѣтъ. Одно изъ слѣдствій, вызванныхъ поселеніемъ лѣса на почвѣ, изслѣдователь принялъ за причину, какъ это уже было указано проф. П. С. Коссовичемъ [2]). Точно также, Докучаевъ съ одной стороны допускалъ, что лѣсъ, поселяясь на черноземѣ, не можетъ не

[1]) К. К. Гедройцъ. Къ вопросу объ измѣняемости концентраціи почвеннаго раствора и содержанія въ почвѣ легко растворимыхъ соединеній въ зависимости отъ внѣшнихъ условій. Журн. Опыт. Агр. 1906, кн. 5.

[2]) Проф. П. С. Коссовичъ. Курсъ почвовѣдѣнія. Почвенныя классификаціи. 64 стр.

измѣнить его структуры [1]), но дальнѣйшее направленіе процесса оподзаливанія до стадіи, напр., сѣрыхъ лѣсныхъ земель, онъ считалъ даже „трудно мыслимымъ" [2]). Конечно, это ни мало не умаляетъ громадной заслуги названныхъ изслѣдователей, а свидѣтельствуетъ только о величайшихъ трудностяхъ, съ какими приходится считаться человѣку при изученіи природы въ тѣхъ областяхъ, для изслѣдованія которыхъ нѣтъ ни надлежащихъ методовъ, ни фактическаго матеріала, систематически собраннаго.

Какъ упомянуто выше, уже акад. Рупрехтъ допускалъ, повидимому, возможность перехода съ теченіемъ времени чернозема, занятаго лѣсомъ, въ „лиственную землю". Но этотъ взглядъ у него не былъ достаточно ясно формулированъ. Только акад. С. И. Коржинскому принадлежитъ честь развитія этой мысли до стройной гипотезы вырожденія чернозема подъ вліяніемъ лѣсной растительности [3]).

Въ предѣлахъ губерній Казанской, Самарской, Уфимской Пермской и Вятской, Коржинскій, какъ извѣстно, признавалъ два основныхъ почвенныхъ типа: черноземъ и бѣлесоватую почву, Всѣ остальныя почвы въ предѣлахъ указаннаго района—черноземовидныя сѣрыя и свѣтлосѣрыя представляютъ лишь послѣдовательныя стадіи процесса деградаціи чернозема подъ вліяніемъ лѣсной растительности, которая измѣненіе чернозема доводитъ до образованія бѣлесоватой почвы. Въ пользу своей гипотезы авторъ приводитъ: 1) постепенное увеличеніе бѣлясопепельнаго вещества въ указанной послѣдовательности; 2) измѣненіе структуры отъ орѣховатыхъ комочковъ чернозема до бѣлесаго кремнеземистаго порошка бѣлесоватаго типа. Названные почвенные типы съ точки зрѣнія его гипотезы свидѣтельствуютъ о разныхъ возрастахъ лѣсовъ, покрывающихъ почвы, а, слѣдовательно, о разныхъ возрастахъ послѣднихъ; расположеніе же почвъ полосами и партіями можетъ служить указаніемъ тѣхъ путей, по которымъ шло облѣсеніе страны. Понятіе деградаціи могло вытекать изъ самаго опредѣленія почвы, даннаго Докучаевымъ. Растительность, согласно этому опредѣленію, является однимъ изъ почвообразователей. Понятіе о почвѣ, явившейся результатомъ дѣятельности ряда почвообразователей, логически влечетъ

[1]) Докучаевъ. Русскій черноземъ. 304 стр. Мат. къ оц. зем. Ниж. губ. Вып. IX, 184 стр.

[2]) Труды Почвенной Коммиссіи 1888—1889 г. Вып. I, 12—16 стр.

[3]) С. Коржинскій. Предварительный отчетъ etc.



за собой допущеніе неизбѣжныхъ измѣненій въ почвѣ послѣ перемѣны хотя бы одного изъ почвообразователей. Поэтому теоретически деградація чернозема даже включительно до образованія бѣлесоватой почвы представляется весьма вѣроятной. Конечно, можно думать, что весьма близкія къ сѣвернымъ подзолистымъ бѣлесоватыя почвы Коржинскаго могли образоваться на другихъ материнскихъ породахъ и вообще не только изъ чернозема. Впрочемъ, Коржинскій и не утверждалъ категорически, будто всѣ типы лѣсныхъ почвъ, наблюдаемые имъ въ восточной Россіи, представляютъ лишь стадіи оподзаливающагося чернозема: „есть основаніе утверждать", говорилъ онъ, „что (по крайней мѣрѣ нѣкоторыя) свѣтлосѣрыя и бѣлесоватыя почвы также происходятъ изъ чернозема, хоть я не отрицаю вполнѣ возможности происхожденія этихъ послѣднихъ и непосредственно изъ субстрата".

Такимъ образомъ, болѣе или менѣе вѣроятное толкованіе генезиса лѣсныхъ почвъ,—принятое теперь даже тѣми изслѣдователями, которые вначалѣ стояли на противоположной точкѣ зрѣнія, — было дано не почвовѣдомъ, а ботаникомъ, представителемъ другой научной дисциплины,—случай не рѣдкій въ исторіи науки.

Степень участія отдѣльныхъ древесныхъ породъ въ образованіи лѣсныхъ почвъ не выяснена; для рѣшенія этого вопроса должны быть взяты насажденія чистыя, а мѣстность для изслѣдованія надо подыскать такую, которая не переживала бы „вѣковой" или „современной" смѣны породъ. Понятно, что такое благопріятное сочетаніе весьма трудно подыскать въ природѣ. Можно только констатировать случаи преобладающаго вліянія на почву нѣкоторыхъ древесныхъ породъ. Такъ, русскія сѣрыя лѣсныя земли образовались главнымъ образомъ подъ вліяніемъ дуба и его спутниковъ (ясеня, ильма, кленовъ, осины, лещины) [1]).

По наблюденіямъ Коржинскаго и хвойныя породы участвуютъ въ образованіи типовъ лѣсныхъ почвъ, иногда какъ первобытныя породы, въ нѣкоторыхъ же случаяхъ, смѣнивъ собой лиственныя породы.

---

[1]) Э. А. Нидергеферъ. О вліяніи почвы и климата на распредѣленіе растеній по матеріаламъ, собраннымъ въ Нижегородской губ. Труды СПБ. Общества Естествоиспытателей 1885 г. т. XVI 429 стр. К. Глинка, Н. Сибирцевъ и П. Отоцкій. Хрѣновскій участокъ. Труды эксп. Докуч. 1894 г. вып. I. В. В. Докучаевъ. Методы изслѣдованія вопроса... Тр. И. В.-Эк. Общ. 1889 г., № 1, 27 стр.

Наблюденія Мюллера надъ лѣсами Даніи заставляютъ думать, что, повидимому, букъ еще болѣе энергично оподзаливаетъ почву, чѣмъ дубъ. По крайней мѣрѣ подъ дубомъ на лучшихъ почвахъ типичнаго мулля на суглинистыхъ грунтахъ авторъ никогда не находилъ намековъ на образованіе „торфа", тогда какъ въ буковыхъ лѣсахъ едва-ли какая-либо часть почвы была вполнѣ свободна отъ мѣстнаго „торфяного" образованія [1]). Можно, конечно, предполагать, что въ числѣ наблюдаемыхъ авторомъ были случаи, когда букъ поселился уже на почвахъ, бывшихъ прежде подъ дубомъ, т. к. въ Даніи смѣна дуба букомъ явленіе обыкновенное; но наблюденія Докучаева надъ „попелами" или „бѣлевыми землями"—рѣзко выраженными подзолистыми почвами буковыхъ и грабовыхъ лѣсовъ Бессарабіи подтверждаютъ способность бука къ энергичному оподзаливанію [2]).

Интересно, что Раманнъ ставитъ древесныя породы по способности давать свободныя органическія кислоты въ такомъ порядкѣ: букъ, дубъ, ель, сосна, т. е. отводитъ буку первое мѣсто.

Въ пользу вѣрности гипотезы Коржинскаго говорилъ извѣстный лабораторный опытъ проф. П. А. Костычева искусственной деградаціи чернозема путемъ выщелачиванія его водой, проходящей чрезъ дубовую листву. [3]) Тѣмъ не менѣе объясненіе данное акад. Коржинскимъ происхожденію черноземовидныхъ, сѣрыхъ, свѣтлосѣрыхъ и бѣлесоватыхъ почвъ оставалось гипотезой, не подкрѣпленной данными индуктивнаго характера, взятыми въ самой природѣ. Точно также для сѣверныхъ подзолистыхъ разновидностей почвъ мы не имѣемъ пока точныхъ наблюденій, которыя вполнѣ разграничивали бы вліяніе лѣса на почву отъ воздѣйствія на нее остальныхъ почвообразователей. Такъ, напр., если поставить вопросъ, какого происхожденія были датскія подзолистыя почвы, описанныя Мюллеромъ подъ именемъ „торфа", то отвѣтъ будетъ только вѣроятнымъ, но не точно опредѣленнымъ.

Мюллеръ приводитъ наблюденіе, которое косвенно указываетъ на то, что подзолистая почва съ ортштейновымъ горизонтомъ образовалась въ періодъ двухсотлѣтняго существованія на ней буко-

---

[1]) Ibid. 133 стр. Для песчаныхъ грунтовъ авторъ наблюдалъ аналогичные случаи и подъ дубомъ, о чемъ была рѣчь выше.

[2]) Проф. В. В. Докучаевъ. Къ вопросу о почвахъ Бессарабіи. Журн Почвовѣд. 1900. № 1.

[3]) П. А. Костычевъ. Образованіе и свойства перегноя. Труды Спб. Общ. Естествоиспытателей т. XX, 1889. 153, 155 стр.

ваго лѣса: авторъ находилъ толстые буковые корни, замурованными въ твердомъ ортштейновомъ поясѣ мощностью въ $1^3/_4$ фута [1]). Но подобное наблюденіе нуждается въ дополнительныхъ изслѣдованіяхъ двоякаго рода: во 1-хъ, надо доказать, что древесные корни не могутъ пробиваться сквозь твердую толщу ортштейноваго горизонта, во 2-хъ, когда первый вопросъ будетъ рѣшенъ въ положительномъ смыслѣ, необходимо установить, что при тождественныхъ условіяхъ рельефа и материнской породы, но безъ древесной растительности не происходитъ подобнаго образованія ортштейноваго слоя. Имѣются наблюденія, которыя показываютъ, что дѣйствительно корни древесныхъ породъ при встрѣчѣ съ ортштейновымъ слоемъ не могутъ проникнуть чрезъ послѣдній и разстилаются надъ ортштейномъ въ видѣ сѣтки [2]).

Поэтому, допуская, что въ случаѣ, описанномъ Мюллеромъ, ортштейновый поясъ сложился послѣ заселенія на почвѣ буковаго лѣса, все-таки для рѣшенія второго вопроса данныхъ нѣтъ. И мы можемъ на основаніи подобныхъ случаевъ безошибочно судить лишь о возрастѣ ортштейновыхъ образованій, а не о томъ, что наблюдаемые нами факты—подзолистая почва и растущій на ней лѣсъ — находятся между собой въ причинной связи.

Поэтому, чрезвычайно интересно было найти въ природѣ такія условія, которыя давали бы возможность строго учесть вѣроятное и косвенное неоднократно подтверждаемое вліяніе лѣса на почву. Вотъ почему изъ числа вопросовъ, предложенныхъ мнѣ проф. Г. Ф. Морозовымъ для разработки [3]), я остановился на изслѣдованіи частнаго случая вліянія искусственныхъ лѣсныхъ посадокъ на черноземъ Тульской губ. въ извѣстныхъ русскихъ хозяйствахъ— Моховскомъ И. І. Шатилова (Новосильскаго уѣзда) и Алексѣевскомъ П. И. Левицкаго (Чернскаго уѣзда). Къ изложенію результатовъ своей работы я теперь перехожу.

---

[1]) Ibid. 33 стр.

[2]) P. Gräbner. Die Vegetationsbedingungen jüngerer und älterer Gehölzpflanzen in der Heide. Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1903.

Морозовъ Г. Ф. Къ вопросу о влажности лѣсной почвы. Журн. Почвовѣдѣніе 1901 г. № 1.

Морозовъ Г. Ф. Сосна. Статья въ Энциклопедіи С. Х. и Л.

[3]) Пользуюсь случаемъ поблагодарить проф. Г. Ф. Морозова за оказанное имъ мнѣ содѣйствіе по выполненію настоящей работы.



II. Характеристика почвообразователей.

Климатъ, рельефъ, материнская порода, растительные и животные организмы и возрастъ мѣстности составляютъ, по современнымъ представленiямъ, тѣ элементы, которые участвуютъ въ образованiи опредѣленныхъ почвенныхъ типовъ. Поэтому, прежде чѣмъ сравнивать почвы въ лѣсу и въ полѣ по ихъ морфологическимъ и химическимъ свойствамъ, необходимо дать краткую характеристику почвообразователей въ полѣ и въ лѣсу вышеупомянутыхъ имѣнiй. Я опускаю характеристику климата, какъ момента тождественнаго для поля и лѣса одной и той же мѣстности. Нѣкоторыя же метеорологическiя особенности, которыя создаются поселенiемъ лѣса на данной почвѣ и вызываютъ соотвѣтственныя въ ней измѣненiя, должны быть приписаны лѣсу, какъ почвообразователю, и я укажу на нихъ ниже въ главахъ о влажности почвы и содержанiи въ почвѣ углесолей.

Возрастъ самыхъ посадокъ естественно опредѣляетъ и возрастъ находящихся подъ ними почвъ; на него будутъ сдѣланы указанiя при описанiи посадокъ. Такимъ образомъ, въ этой главѣ остается охарактеризовать только три почвообразователя: рельефъ, материнскую породу и лѣсъ.

Рельефъ. Въ Моховомъ для изслѣдованiя былъ выбранъ участокъ лѣса, извѣстный подъ именемъ „Круглаго" съ прилегающимъ къ нему „Щигровскимъ" полемъ. Тринадцать ямъ, вырытыхъ въ лѣсу, и 6 почвенныхъ разрѣзовъ, сдѣланныхъ въ полѣ, были нивеллировкой связаны въ сомкнутый полигонъ. (См. табл. 1). Такимъ образомъ былъ обезпеченъ контроль работы по нивеллированiю, т. к. извѣстно, что сумма всѣхъ превышенiй и пониженiй сомкнутаго полигона должна равняться нулю. Работа была произведена нивеллиромъ съ перекладывающейся трубой — системы Эго. Нивеллировка подтвердила глазомѣрное впечатлѣнiе, на основанiи котораго участокъ былъ выбранъ для изслѣдованiй: паденiе на 275 саж., горизонтальнаго разстоянiя по межнику = 1,1615 саж., а уклонъ 0,0042 саж. на 1 саж. (См. табл. 2).

Въ Алексѣевскомъ за „Каменнымъ бугромъ" было выбрано плато, гдѣ въ небольшомъ разстоянiи другъ отъ друга были вырыты ямы въ еловой посадкѣ, лиственничной и на полянѣ залежи. Послѣдняя не является представительницей настоящаго

поля, такъ какъ на ней былъ высаженъ лѣтъ пятнадцать назадъ американскій ясень; посадка оказалась неудачной, уцѣлѣли единичные жалкіе прутья ясеня $1^1/_2$—2 арш. высоты съ діаметромъ въ $^1/_2$ вершка на уровнѣ почвы, а поляна заросла Cirsium arvense Scop., Cirsium canum MB, Artemisia vulgaris L., Artemisia Absinthium L., Solidago Virga aurea L., Picris hieracioides L., Achillea Millefolium L., Knautia arvensis Coult. Trifolium agrarium L., Vicia cracca L. Galium verum L., Convolvulus arvensis L., Campanula patula L., Epilobium angustfolium L., Hypericum perforatum L., Pimpinella Saxifraga L., Poa pratensis L. Нивеллировка не была произведена за отсутствіемъ во время изслѣдованій инструмента.

Материнская порода. Такъ какъ материнская порода въ верхней своей части представляется значительно измѣненной вторичными процессами уже въ полѣ и еще болѣе подъ вліяніемъ лѣсной растительности, то детальную характеристику материнскаго субстрата слѣдуетъ отнести въ главы о морфологіи почвы и содержаніи въ ней углесолей. Здѣсь же ограничусь упоминаніемъ, что какъ въ Моховомъ, такъ и въ Алексѣевскомъ черноземъ подстилается лессомъ, и въ верхней и въ нижней части переходящимъ въ лессовидную глину, не вскипающую съ кислотой. Начало вскипанія съ 10% раствора соляной кислоты въ полѣ наблюдалось на глубинахъ:

Въ Моховомъ.	Въ Алексѣевскомъ.
1,17 метр.	0,98 метр.
1,39 „	1,20 „
1,17 „	
0,88 „	
1,19 „	
1,09 „	

Оканчивалось вскипаніе въ полевыхъ ямахъ на слѣдующихъ глубинахъ:

Въ Моховомъ.	Въ Алексѣевскомъ.
3,00 метр.	2,50 метр.
3,25 „	4,00 „ [1])
3,75 „	
4,00 „ [1])	

[1]) Изслѣдованія производились только до глубины 4-хъ метр. и въ 2-хъ случаяхъ, гдѣ вскипаніе шло до 4-хъ метр. на этой глубинѣ лессъ еще вскипалъ, хотя слабо, съ кислотой.

Въ Моховомъ на глубинѣ 3,00 — 4,00 метр. лессъ, измѣнившись въ лессовидную глину, иногда сразу смѣняется чистымъ оранжевымъ пескомъ. Въ Алексѣевскомъ на той же глубинѣ залегала еще лессовидная глина, но за то весь лессъ производилъ впечатлѣніе болѣе песчанистаго, что, какъ увидимъ ниже, отразилось до нѣкоторой степени на распредѣленіи корневой системы деревьевъ.

Лѣсъ. Въ Моховомъ лѣсоразведеніе началось съ двадцатыхъ годовъ прошлаго столѣтія. Преемственными трудами трехъ поколѣній созданы посадки изъ сосны обыкновенной и веймутовой, ели, лиственницы сибирской, дуба, липы, березы, ильма и ясеня самыхъ разнообразныхъ возрастовъ. Въ Алексѣевскомъ посадки значительно моложе: самыя старыя изъ нихъ относятся къ 1872 году. Такъ какъ оба имѣнія при лѣсоразведеніи имѣли въ виду прежде всего меліоративную цѣль,— облѣсеніе овраговъ, то не всѣ почвы, занятыя въ настоящемъ лѣсомъ, оказались одинаково пригодными для изслѣдованія. Такъ, въ Моховомъ наиболѣе старыми посадками парка „Колокъ", которыя производилъ иниціаторъ лѣсоразведенія въ Моховомъ извѣстный Ф. X. Майеръ, не пришлось воспользоваться въ виду расположенія этого парка на болѣе или менѣе крутыхъ склонахъ, спускающихся къ рѣкѣ Раковкѣ. Единственное ровное мѣсто представляетъ участокъ „Круглый", облѣсеніе котораго произведено въ періодъ съ 1861—1870 годъ. Къ этому же лѣсу пріурочены и нѣкоторыя отрывочныя изслѣдованія Шатиловской с.-хоз. опытной станціи. „Круглый" представляетъ какъ бы нарочито созданный для научныхъ изслѣдованій участокъ: на плато площадью 36 дес. 1451 кв. с. здѣсь имѣются въ видѣ *чистыхъ* посадокъ дубъ, сосна обыкновенная, лиственница сибирская, ель, ильмъ и ясень; здѣсь же $4^1/_2$ дес. находится подъ веймутовой сосной, которая была высажена въ 1861 г. вмѣстѣ съ березой, впослѣдствіи вырубленной. Ясень и ильмъ чахнутъ и вытѣсняются березой, налетъ которой заходитъ изъ сосѣдняго естественнаго березняка. (См. табл. 3 и 3а). Интересно, что Ф. X. Майеръ еще въ самомъ началѣ лѣсоразведенія обращалъ вниманіе на эту особенность ильма и ясеня. Такъ онъ пишетъ: „Ясень и ильмъ болѣе всѣхъ въ зависимости отъ грунта. Въ чистомъ черноземѣ они, росши сначала очень сильно, иногда вдругъ погибаютъ" [1]).

---

[1]) Ф. Майеръ. Полное собраніе сочиненій 1850 г., т. II, 7 стр.

Возможно, что плохой ростъ ясеня на черноземѣ обусловливается богатствомъ питательныхъ веществъ, къ избытку которыхъ (напр. на солонцахъ Шипова лѣса) ясень не остается нечувствительнымъ; но не остаются, вѣроятно, безъ влiянiя и не изслѣдованныя экологическiя особенности ясеня и ильмовыхъ, вслѣдствiе которыхъ эти породы не обнаруживаютъ склонности жить чистыми насажденiями.

Хвойныя породы въ Моховомъ были высажены двух - и трехлѣтними саженцами, дубъ—высѣянъ въ плужныя борозды. Кстати напомнить, этотъ послѣднiй прiемъ, теперь очень распространенный при искусственномъ возобновленiи дуба, впервые былъ примѣненъ въ Россiи, именно въ Моховомъ, Ф. X. Майеромъ. Дальнѣйшiй уходъ за посадками заключался въ перiодическихъ прорѣживанiяхъ, данныя о которыхъ имѣются только для лиственницы. Измѣненiя въ числѣ стволовъ и запасѣ лиственничной посадки видны изъ слѣдующей таблички:

Въ возрастѣ	Число дер. на 1 дес.	Запасъ стволов. древес. на 1 десят. въ такс. саж.
8 лѣтъ	4776	6,6 такс. саж.
13 „	3880	18,4 „ „
18 „	2864	39,3 „ „
43 „ (въ 1905 г.)	1002	64,8 „ „

Для характеристики прекраснаго роста Моховскихъ посадокъ [1]) привожу таблицу, въ которую, для сравненiя, ввожу данныя Шваппаха о ростѣ 40 л. ели и 35-лѣтняго дуба на лучшихъ (I бонитета) почвахъ Пруссiи и данныя гр. Варгасъ-де-Бедемара для 40 и 70-лѣтнихъ сосновыхъ и еловыхъ насажденiй на почвахъ I бонитета Петербургской губернiи (см. стр. 105).

Такимъ образомъ, работоспособность древесныхъ породъ на Тульскомъ черноземѣ оказывается почти вдвое большей, чѣмъ на лучшихъ почвахъ Петербургской губ. и приближается къ насажденiямъ I бонитета Пруссiи. Усиленное отложенiе стволовой древесины является слѣдствiемъ повышенной дѣятельности ассимиляцiоннаго аппарата и корневой системы деревьевъ. Это обстоятельство не можетъ не сказаться на конечномъ результатѣ влiянiя лѣса на почву.

Подлѣсокъ въ Моховомъ имѣется только подъ лиственницей, гдѣ онъ представленъ, главнымъ образомъ, бузиной (до 6.000

[1]) См. также табл. 4, 4а и 5.

Названіе древесной породы.	Возрастъ.	Число деревьевъ на 1 десятину.	Діаметромъ		Средняя высота		Средній діаметръ		Сумма площадей сѣченій на высотѣ груди на 1 десят.		Запасъ на 1 десятину	
			въ сант.	въ вершк.	въ метр.	въ арш.	въ сант.	въ вершк.	въ кв. метр.	въ кв. фут.	въ куб. метр.	въ такс. саж.
Лиственница Мохового.	43	885	10—26	2,2—5,8	22,3	31,4	19,8	4,4	27,15	292,08	309,48	49,7
		117	27—42	6,0—9,4	25,8	36,4	29,8	6,6	8,17	87,89	94,47	15,2
		1.002							35,32	379,97	403,95	64,9
Ель Мохового	42	788	12—21	2,7—4,7	20,6	29,1	18,0	4,0	20,04	215,59	219,65	35,2
		272	22—29	4,9—6,5	21,6	30,4	23,5	5,1	11,80	126,94	134,12	21,5
		1.060							31,84	342,53	353,77	56,7
Сосна обыкнов. Мохов.	41	599	12—22	2,7—4,9	20,4	28,8	19,3	4,3	17,49	188,16	181,91	29,2
		384	23—33	5,1—7,4	21,1	29,7	25,3	5,6	19,24	206,98	199,78	32,1
		983							36,73	395,14	381,69	61,3
Дубъ Мохового. . . .	34	2.283	4—13	0,9—2,9	11,2	15,8	9,4	2,0	15,98	171,91	94,89	15,2
		295	14—23	3,1—5,1	13,1	18,6	15,5	3,4	5,56	59,81	40,26	6,5
		2.578							21,54	231,72	135,15	21,7
Сосна I бон. Петерб. г.	40	2.800	—	—	—	19,7	—	2,7	—	339,00	—	33,3
	70	970	—	—	—	30,9	—	5,0	—	416,00	—	61,7
Ель I бон. Петерб. г. .	40	2.250	—	—	—	23,6	—	3,7	—	354,00	—	43,2
	70	910	—	—	—	30,9	—	5,1	—	401,00	—	63,5
Ель I бонит. Пруссіи .	40	2.409	—	—	16,6	—	13,8	—	36,08	—	396,8	—
Дубъ I бонит. Пруссіи.	35	2.740	—	—	13,0	—	9,0	—	17,3	—	137,34	—

экземпл. на десятину), малиной (1950 стеблей на десятину) [1]) и единичными экземплярами крушины, дуба, черемухи, ильма и березы, заходящими изъ сосѣднихъ участковъ.

Подъ лиственницей же поражаетъ обиліе въ растительномъ покровѣ крапивы. Двадцать пробныхъ площадокъ, величиной въ 1 кв. метр. каждая, показали, что на 1 гектаръ приходится 233.000 экземп. крапивы (или на 1 десятину 253.261 шт.), средняя высота которой по измѣреніямъ 21-го іюля 1906 года = 1,4 метр.; но отдѣльные экземпляры часто достигали высоты 1,9 метр. Въ покровѣ подъ дубомъ преобладаютъ злаки (Poa, Agrostis), осотъ, земляника, осока (Carex pilosa), изрѣдка куртинами крапива. Подъ елью, какъ это хорошо видно на фотографическомъ снимкѣ (см. табл. 4), рѣзко выраженъ мертвый покровъ.

Въ Алексѣевское саженцы хвойныхъ были привезены изъ Моховаго. Лиственница въ 1875 году была высажена въ разстояніи 6 арш. между рядами и $1^1/_4$ арш. въ ряду въ количествѣ 2880 шт. на десятину. Черезъ два года между рядами лиственницы было высажено по ряду березы, которая спустя 14 лѣтъ была вся выбрана. Лиственница сильно пострадала отъ бури, бывшей въ августѣ 1883 года, когда вывалилось около 470 шт. лиственничныхъ деревьевъ съ 1 десятины. Нѣкоторыя деревья остались изогнутыми до сихъ поръ. Въ 1897 году было произведено прорѣживаніе лиственницы: вынуто 172 дерева съ десятины. Этотъ моментъ, какъ увидимъ на кривыхъ хода роста, отразился благопріятно на приростѣ оставшихся деревьевъ.

Ель въ Алексѣевскомъ за Каменнымъ бугромъ высажена въ двухъ, прилегающихъ другъ къ другу участкахъ: въ одномъ въ октябрѣ 1872 года въ разстояніи 3×1 арш., т. е. 7.200 шт. на десятину, въ другомъ въ 1875 году — черезъ рядъ съ березой, которая была выбрана въ 1891 году. Таксаціонныя изслѣдованія я производилъ въ обоихъ участкахъ и въ графическихъ чертежахъ называю участокъ, изъ котораго выбрана береза, прорѣженнымъ. Но почвенныя изслѣдованія относятся только къ участку, занятому чистой еловой посадкой. Данныя о ростѣ насажденій въ Алексѣевскомъ привожу въ слѣдующей таблицѣ:

---

[1]) Цифры получены на основаніи перечета на 10 пробныхъ площадкахъ величиной въ 12 кв. саж. каждая.

Названіе древесной породы.	Возрастъ.	Число деревьевъ на 1 десятину.	Діаметромъ		Средняя высота		Средній діаметръ		Сумма площадей сѣченія на высотѣ груди на 1 десят.		Запасъ на 1 десятину	
			въ санти-метр.	въ вершкахъ.	въ метр.	въ аршинахъ.	въ санти-метр.	въ вершкахъ.	въ квадратн. метрахъ.	въ квадратн. футахъ.	въ кубическ. метрахъ.	въ таксац. сажен.
Лиственница.	30	715	9—22	2,0—4,9	18,5	25,9	18,9	4,2	20,00	215,20	221,80	35,6
		302	23—35	5,1—7,8	20,2	28,3	25,3	5,6	15,23	163,87	146,85	23,6
		1.017							35,23	379,07	368,65	59,2
Ель изъ прорѣженн. уч.	30	1.545	8—31	1,8—6,9	16,7	23,4	18,2	4,0	40,04	430,83	348,30	55,9
Ель изъ непрорѣж. уч.	33	2.011	7—17	1,5—3,8	14,6	20,4	14,0	3,1	31,04	333,98	266,49	42,8
		408	18—27	4,0—6,0	16,2	22,7	19,6	4,4	12,35	132,89	108,35	17,4
		2.419							43,39	466,87	374,84	60,2

Подъ елью въ Алексѣевскомъ наблюдается мертвый покровъ; въ лиственничную посадку заходятъ изъ близъ лежащей поляны залежи нѣкоторыя сорныя травы: изрѣдка крапива, осотъ, земляника, единично злаки (мятликъ, пырей) [1].

Если для выясненія роли лѣса въ почвообразованіи важно знать общій итогъ его работы — размѣры какихъ деревья достигаютъ въ извѣстномъ возрастѣ и количество массы, то не менѣе интересно было выяснить, какъ въ тѣ или другія эпохи своей жизни росли деревья. Исторія роста деревьевъ, изучаемая при помощи таксаціоннаго анализа ствола, имѣетъ большое общепризнанное практическое значеніе. Раціонально поставленная практика лѣсного хозяйства опредѣляетъ при помощи анализа ствола моментъ наступленія количественной спѣлости, знаніе котораго необходимо при установленіи оборота рубки. Пересѣченіе кривыхъ текущаго и средняго прироста опредѣляетъ наступленіе этого момента. Несмотря на громадные запасы Моховскихъ и Алексѣевскихъ посадокъ, пересѣченія кривыхъ текущаго и сред-

[1]) На ели непрорѣженной я замѣтилъ колоніи тлей, которыя оказались, по любезному опредѣленію проф. Н. А. Холодковскаго, принадлежащими къ виду, впервые установленному профессоромъ въ 1896 году—Lachnus piceicola Cholodk. Колоніи поселялись чаще всего на высотѣ около 2 метр., причемъ мѣста ихъ обитанія казались пятнами, будто обмазанными дегтемъ. Деревья вокругъ этихъ пятенъ были большей частью засмолившимися и издали казалось, что они точно обрызганы известью. Привожу данныя изъ своихъ измѣреній высоты, на которой тли были замѣчены и размѣровъ поверхности дерева, занятой ими:

Діаметръ ели, на которой поселились колоніи тлей.	Высота, на которой начинается пятно колоніи.	Поверхность, занятая колоніей (одно, напр., измѣр. по оси дерева, другое по перпенд. направленію по окружн. дерева): По оси дерева.	По окружности дерева.
11 сант.	1,69 метр.	27 сант.	× 15 сант.
11 „	0,30 „	78 „	× 22 „
17 „	1,85 „	7 „	× 17 „
16 „	1,44 „	6 „	× 7 „
17 „	2,07 „	21 „	× 29 „
12 „	1,96 „	41 „	× 21 „
18 „	1,80 „	18 „	× 8 „
То-же дерево	2,42 „	11 „	× 48 „
11 „	2,00 „	21 „	× 21 „
12 „	1,98 „	23 „	× 16 „
То-же дерево	2,39 „	20 „	× 22 „
11 „	1,56 „	34 „	× 30 „

няго прироста, какъ это видно изъ графическихъ чертежей (см. табл. 6, 7 и 8), въ ближайшемъ будущемъ ожидать нельзя.

Гораздо рѣже анализъ ствола примѣнялся при рѣшеніи научныхъ вопросовъ въ тѣхъ случаяхъ, когда важно бываетъ выразить измѣненіе массы деревьевъ во времени.

Ботаника и лѣсная метеорологія до сихъ поръ меньше пользовались этимъ методомъ, чѣмъ онъ того заслуживаетъ. Разсмотрѣніе таксаціонныхъ элементовъ деревьевъ Мохового и Алексѣевскаго, графически выраженныхъ, показываетъ, что кривыя прироста по діаметру въ высоту и текущаго прироста по массѣ даютъ ущербы у всѣхъ моделей хвойныхъ въ одни и тѣ же періоды своей жизни. Особенно рѣзко и правильно эти колебанія выражены въ моделяхъ Мохового. Очевидно, была какая то общая причина, вызывавшая колебанія въ приростѣ деревьевъ. Сложная жизнь дерева, выражающаяся въ конечномъ результатѣ въ приростѣ его древесной массы, находится въ зависимости отъ многихъ, весьма тѣсно переплетающихся между собой моментовъ. Ходъ приростовъ по діаметру, въ высоту и по массѣ зависитъ отъ біологическихъ особенностей древесной породы. У такъ называемыхъ „свѣтолюбивыхъ“ породъ максимумы наступятъ раньше, чѣмъ у „тѣневыносливыхъ“. Возрастъ породъ также имѣетъ значеніе при величинѣ колебаній прироста: въ болѣе молодомъ возрастѣ деревья болѣе чувствительны, напр. къ рѣзкимъ температурнымъ перемѣнамъ. Метеорологическія условія вообще не могутъ не вліять на приростъ. Дѣйствительно довольно много отрывочныхъ наблюденій устанавливаютъ зависимость между элементами погоды и приростомъ. Неравномѣрность въ ширинѣ годичныхъ колецъ, рѣзкость ихъ очертаній были такъ удобны для наблюденій, что понятно, почему уже издавна большинство авторовъ отыскиваетъ зависимость отъ погоды именно прироста по діаметру; таковы надблюденнія Линнея, Дюгамеля, Tongausen'а [1]), Pocorny [2]), Nördlinger'а [3]), R. Hartig'а [4]), проф. Шведова [5]), Friedrich'а [6]), въ послѣднее время Schwarz'а [7]) и друг.

---

[1]) Allg. Zeit. 1859, p. 39 и 443.

[2]) Pocorny. Botanische Zeitung 1869, p. 746

[3]) Nördlinger. Deutsche Forstbotanik. I Band. 1874, p. 165.

[4]) R. Hartig. Lehrbuch der Anatomie und Physiologie der Pflanzen 1891, p. 265.

[5]) Проф. Шведовъ. Дерево, какъ лѣтопись засухъ. Метеоролог. Вѣстникъ 1892, № 5.

[6]) Josef Friedrich. Ueber den Einfluss der Wisserung auf den Baumzuwachs 1897.

[7]) Fr. Schwarz. Physiologische Untersuchungen über Dickenwachstum und Holzqualität von Pinus sylvestris 1899.

Гораздо меньше наблюденій сдѣлано надъ вліяніемъ погоды на приростъ въ высоту (Гвиннеръ, Гребе).

Рѣзкое измѣненіе почвенныхъ условій, вызванное вмѣшательствомъ человѣка (напр. при осушкѣ болотъ, поросшихъ сосной) или наступившее для деревьевъ естественнымъ путемъ (напр. при достиженіи корнями ортштейноваго, солонцеватаго или бѣднаго питательными веществами и водой горизонта) несомнѣнно вызоветъ соотвѣтственно рѣзкое измѣненіе въ приростѣ. Близость или удаленность грунтовой воды также скажется на величинѣ прироста. Въ сѣменные годы и ближайшіе за ними приростъ ослабляется (Боргреве). Рядъ техническихъ лѣсоводственныхъ мѣропріятій повышаетъ или ослабляетъ приростъ. Прорѣживанія, проходныя рубки, т. наз. рубки „свѣтового прироста“ повышаютъ приростъ, ослабляя конкуренцію между корнями и кронами. Но рѣзкое и внезапное выставленіе на просторъ можетъ вызвать паденіе прироста. Это явленіе наблюдается напр. при оставленіи дубовыхъ сѣменниковъ на лѣсосѣкахъ главной рубки (Добровлянскій). Подсочка деревьевъ въ смолокурныхъ хозяйствахъ должна вызвать паденіе прироста. Съ развитіемъ индустріи на жизнь лѣса оказываютъ вліяніе такіе факторы, о которыхъ раньше въ лѣсоводствѣ не могло быть и рѣчи: я имѣю въ виду отравленіе насажденій, прилегающихъ къ фабричнымъ районамъ дымомъ, несущимъ съ собой SO_2 и другіе газы, при чемъ лиственныя породы и изъ хвойныхъ лиственница, какъ мѣняющія ежегодно ассимиляціонный аппаратъ, страдаютъ меньше, на другихъ хвойныхъ вредъ сказывается значительнѣе. Наконецъ, случайные вредители лѣса, каковы пожары, вредныя насѣкомыя, паразитные грибы, заболачиваніе мѣстности, также будутъ играть серіозную роль въ колебаніяхъ прироста деревьевъ.

Далеко не исчерпывая всѣхъ условій, которыми опредѣляются колебанія прироста, я позволилъ себѣ привести эти примѣры для того, чтобы показать сложность и многообразіе причинъ, вызывающихъ наиболѣе рѣзкія колебанія прироста.

Когда нѣтъ возможности экспериментально изучать вопросъ, позволительно первое приближеніе къ нему въ видѣ грубыхъ эмпирическихъ сопоставленій. Въ урожаѣ сельско-хоз. культурныхъ растеній Тульск. губ. условія погоды (главнымъ образомъ количествъ осадковъ) играютъ первенствующую роль. Интересно было сопоставить съ метеорологическими элементами ходъ прироста у древесныхъ породъ. Конечно, наиболѣе правильно было

бы сопоставить ходъ влажности и температуры почвы, какъ непосредственно вліяющихъ на интенсивность физіологическихъ процессовъ. Но въ Моховскомъ и въ Алексѣевскомъ хозяйствахъ велись наблюденія только надъ осадками и температурой воздуха. Пользоваться данными объ осадкахъ за неимѣніемъ данныхъ о влажности почвы возможно, но нельзя пользоваться температурой воздуха, за неимѣніемъ температуры почвы. Какъ извѣстно, на температуру нижнихъ слоевъ воздуха сильно вліяетъ температура поверхности почвы, воспринимающей тепло отъ лучей солнца. Но измѣненія температуры поверхности почвы могутъ быть далеко не параллельными измѣненіямъ температуры нижнихъ слоевъ почвы въ которыхъ распространяется корневая система деревьевъ. Такъ, напр., въ іюнѣ и іюлѣ 1896 г. въ паркѣ Лѣсного Института, по наблюденіямъ Метеорологической Обсерваторіи Института, температура поверхности непокрытой почвы была выше, чѣмъ на 2° наибольшей температуры за 3 предшествовавшихъ года. Напротивъ, сухость почвы понизившая ея теплопроводность, вызвала въ почвѣ покрытой травянистымъ покровомъ температуру, съ глубины 20 сант. ниже, чѣмъ она была на той же глубинѣ въ 1894 г., а съ глубины 160 сант. ниже, чѣмъ за всѣ 3 предшествовавшихъ года [1]).

Поэтому я остановился только на сопоставленіи осадковъ съ приростомъ деревьевъ, суммируя осадки въ Моховомъ по пятилѣтіямъ, а въ Алексѣевскомъ по трехлѣтіямъ. Сначала, сопоставивъ приросты съ осадками за весь этотъ періодъ (т. е. суммируя годичное количество въ 5 л. и въ 3 года) и за вегетаціонный періодъ (условно считая его съ апрѣля по ноябрь), я не нашелъ никакой связи между ходомъ прироста и количествомъ осадковъ. Понятно, что осадки, выпадающіе въ разные періоды года, неодинаковы по своему значенію для жизни деревьевъ: такъ, можно думать, что лѣтніе осадки, выпадающіе при условіяхъ относительно большаго испаренія, будутъ меньше использованы деревьями, чѣмъ осенніе и зимніе. Когда я взялъ осадки отдѣльно по третямъ года, а именно: 1) за апр., май, іюнь и іюль; 2) за авг., сент., окт. и ноябрь и 3) декабрь, январь, февр. и мартъ, то въ ходѣ приростовъ (см. табл. 9—12) Моховскихъ моделей и осадковъ главнымъ образомъ осенней трети (авг., сен., окт. и нояб.)

[1]) Г. А. Любославскій. Температура почвы лѣтомъ 1896 г. Метеоролог. Вѣстникъ 1897 г., № 4.

обнаружилась рѣзкая параллельность, поскольку, конечно, допускаютъ ее біологическія особенности деревьевъ—напр. давать неизбѣжный (не взирая ни на какія внѣшнія условія) maximum прироста по діаметру въ молодости дерева. Одинъ разъ въ пятилѣтіе съ 1899 по 1903 г. включительно, совпаденіе замѣчается съ зимними и весенними осадками, которыми, главнымъ образомъ, опредѣлилось въ этотъ періодъ и общее годовое количество осадковъ. Въ Алексѣевскомъ такой ясной правильности въ ходѣ приростовъ и осадковъ не наблюдается (табл. 13 и 14). Рѣзкій ущербъ въ приростахъ замѣтенъ въ періодъ съ 1896—1899 г., когда обѣ кривыя осеннихъ и зимнихъ осадковъ рѣзко падаютъ. При этомъ характерно, что ель, изъ которой была выбрана передъ тѣмъ въ 1897 г. береза, даетъ меньшее паденіе, чѣмъ ель изъ непрорѣженнаго участка. Затѣмъ, въ періодъ съ 1899—1902 г. повышается кривая зимнихъ и весеннихъ осадковъ, а съ нею вмѣстѣ и кривыя прироста елей.

Въ приростѣ лиственницъ наступаетъ, напротивъ, паденіе, которое не поддается объясненію. Въ періодъ съ 1902 по 1905 г. всѣ три кривыхъ осадковъ падаютъ и съ ними падаетъ приростъ большинства моделей; и на этотъ разъ у средняго модельнаго дерева господствующаго насажденія лиственницы паденія не замѣтно. Вообще ель, поверхностно укореняющаяся и сильно задерживающая осадки своими кронами, слѣдуетъ за измѣненіемъ количества осадковъ болѣе покорно, чѣмъ лиственница (и сосна). Это замѣчается какъ на моделяхъ Алексѣевскаго, такъ и на моделяхъ Мохового. Въ Алексѣевскомъ, быть можетъ, ослабляетъ вліяніе осадковъ и большая песчанистость материнской породы, которая позволяетъ деревьямъ глубже укореняться, чѣмъ въ Моховомъ, что видно будетъ ниже изъ морфологическаго описанія почвъ. Въ цѣляхъ выясненія вопроса о вліяніи погоды на приростъ деревьевъ слѣдовало бы остановиться лучше на одной древесной породѣ, но представить ее большимъ количествомъ моделей, классифицируя насажденіе по системѣ Крафта и срубая нѣсколько моделей для каждаго класса. Но, такъ какъ изученіе хода роста насажденій при изученіи вліянія лѣса на почву дѣлалось попутно, а почва изслѣдовалась подъ разными древесными породами, то пришлось, не злоупотребляя гостепріимствомъ владѣльцевъ имѣній, взять для каждаго насажденія только по два дерева. Такъ какъ въ данныхъ насажденіяхъ дифференцировка по толщинѣ стволовъ больше, чѣмъ по высотѣ, то я разбилъ каж-

дое насажденіе на 2 класса по толщинѣ и взялъ изъ каждаго класса среднюю модель. Посадки подвергались сравнительному уходу, поэтому представителей низшихъ классовъ Крафта въ насажденіяхъ мало и модели I класса толщины (изъ господствующихъ по высотѣ и толщинѣ) представляли деревья I или II класса по Крафту; модели деревьевъ подчиненныхъ чаще всего представляли деревья III и II класса по Крафту.

III. Морфологія почвъ.

Для изученія почвъ дѣлались искусственные почвенные разрѣзы: вырывались ямы 2-хъ метровой глубины; на этой глубинѣ лессъ еще не оканчивался; между тѣмъ интересно было прослѣдить измѣненіе его подъ вліяніемъ лѣса и въ болѣе глубокихъ слояхъ; поэтому явилась необходимость имѣть образцы почвъ этихъ послѣднихъ. Но т. к. рыть ямы глубже двухъ метровъ въ рядахъ между посадками было невозможно, то съ 2-хъ до 4-хъ мт. образцы были взяты американскимъ буромъ.

Прежде чѣмъ давать морфологическое описаніе, скажу два слова о терминологіи; ради краткости, верхній собственно черноземный слой я буду называть *гумусовымъ горизонтомъ*; верхній слой материнской породы, въ отношеніи нѣкоторыхъ составныхъ частей, значительно измѣненъ элювіальными процессами (напр. вымыты углесоли), но съ другой стороны въ немъ встрѣчается много разорванныхъ гумусовыхъ пятенъ, принесенныхъ повидимому изъ верхняго гумусоваго горизонта и элювіальными процессами; за этимъ слоемъ я сохраню названіе *переходнаго горизонта*; наконецъ, нижнюю толщу лесса, сохранившую углесоли, я буду описывать, какъ *материнскую породу*; хотя слѣдуетъ помнить, что вывѣтриваніе и на ней оставляетъ тѣ или другіе слѣды, напр. въ видѣ пояса известковыхъ скопленій („журавчиковъ“) или, наоборотъ, замѣтнаго обѣднѣнія углесолями, болѣе или менѣе обильныхъ (въ лѣсныхъ ямахъ) т. наз. „органическихъ подтековъ“ и пр.

Такимъ образомъ, всю почвенную толщу я условно разбиваю на три горизонта; при этомъ указанное раздѣленіе, конечно, не претендуетъ на точное отраженіе генетическихъ особенностей отдѣльныхъ горизонтовъ и имѣетъ въ виду единственную цѣль— краткость и однообразіе терминовъ для описанія всѣхъ почвенныхъ разрѣзовъ.

Поле. Почва Щигровскаго поля въ Моховомъ представляетъ обыкновенный черноземъ, залегающій на лессѣ (см. фиг. № 1 табл. 15). Мощность гумусоваго горизонта = 0,65 — 0,75 мт.; съ этой глубины начинаютъ появляться лессовыя пятна, утратившія углесоли; комковатость почвы усиливается и въ то время, какъ въ предѣлахъ гумусоваго горизонта структура весьма быстро мѣняется въ зависимости отъ состоянія поля (въ 1905 году порошковатая структура поля, бывшаго въ пару, въ 1906 г. зернистая на томъ же участкѣ, засѣянномъ озимой пшеницей), въ переходномъ горизонтѣ комковатость болѣе устойчива. На глубинѣ 0,89 — 1,39 мт. появляется лессъ, бурно вскипающій съ 10% соляной кислотой. Начиная отъ линіи вскипанія въ немъ всюду хорошо замѣтны снѣжно-бѣлыя трубочки углекислой извести, выполняющія канальцы лесса. Цвѣтъ материнской породы мѣняется отъ свѣтло-желтаго до желто-бураго. При разламываніи отдѣльныхъ комковъ лесса часто наблюдаются сухія зерна гумуса, величиною крупнѣе просяного зерна, лежащія въ лессовой, всегда болѣе влажной, оболочкѣ. Обращаю на нихъ вниманіе потому, что эти включенія черноземныхъ крупинокъ являются источникомъ колебаній, иногда довольно значительныхъ, содержанія гумуса при опредѣленіи послѣдняго въ лессовыхъ порціяхъ. Съ глубины 1,60—1,80 мт. идетъ поясъ журавчиковъ, а съ 1,80 — 2,00 мт. начинаютъ появляться ортштейноваго вида точечныя примазки, чаще ржаво-бураго, рѣже синеватаго цвѣта; вскипаніе съ кислотой становится спокойнѣе, лессъ постепенно бурѣетъ и переходитъ въ лессовидную глину, смѣняющуюся, наконецъ, на глубинѣ 3,00—4,00 мт. краснымъ пескомъ.

Въ Алексѣевскомъ гумусовый горизонтъ на полянѣ залежи былъ менѣе мощнымъ: чаще всего онъ простирался до глубины 0,52 — 0,58 мт. и лишь въ одномъ случаѣ зашелъ сплошнымъ пластомъ до 0,70 мт.; переходный горизонтъ казался болѣе обогащеннымъ, чѣмъ въ Моховомъ, мучнистой присыпкой; лессъ, какъ уже упомянуто выше, былъ болѣе песчанистымъ. Къ глубинѣ 1,60 — 1,80 мт. пріуроченъ такъ же, какъ въ Моховомъ, поясъ журавчиковъ, хотя единичные журавчики встрѣчались въ обоихъ случаяхъ уже съ глубины 1,30 мт. Поляна съ неудавшейся посадкой ясеня, конечно, не можетъ вполнѣ служить показателемъ особенностей полей почвы, т. к. трудно учесть возможную степень вліянія на почву ясеневыхъ, хотя и единичныхъ, прутьевъ. Но тѣмъ убѣдительнѣе будетъ разница между такой недоста-

точно типичной полевой почвою и почвами, подвергнувшимися влiянiю лѣса, если эта разница будетъ констатирована.

О ходахъ червей и кротовинахъ, обильныхъ въ почвахъ Мохового и Алексѣевскаго, буду говорить ниже.

Почва подъ дубомъ. Изслѣдованiе почвы подъ дубовой посадкой я производилъ только въ Моховомъ за отсутствiемъ въ Алексѣевскомъ соотвѣтственныхъ объектовъ. Несмотря на болѣе молодой возрастъ дуба, сравнительно съ елью и лиственницей, почва подъ нимъ морфологически измѣнилась наиболѣе рѣзко. Конечно, въ этомъ сказалось влiянiе дуба, какъ *древесной породы*. Но въ данномъ случаѣ играетъ роль и *характеръ насажденiя*; именно одинъ изъ элементовъ, опредѣляющихъ особенности насажденiя — число деревьевъ; въ то время, какъ

	въ возрастѣ	было на 1 десятинѣ
въ лиственничной посадкѣ	42 лѣтъ	1002 дерева
„ еловой „	41 года	1060 „
„ дубовой „	34 „	2578 „

Поэтому одно указанiе на возрастъ лѣсной почвы, образовавшейся подъ влiянiемъ какой-нибудь древесной породы, еще не можетъ дать представленiя о степени оподзаливанiя почвы: надо непремѣнно знать исторiю насажденiя и состоянiе его въ разные перiоды жизни. Этотъ примѣръ показываетъ въ то же время, какъ тѣсно переплетается въ природѣ влiянiе различныхъ почвообразователей.

Семь ямъ, вырытыхъ въ дубовой посадкѣ, показали, что измѣненiе почвы подъ дубомъ идетъ гнѣздами. Въ трехъ ямахъ, обнаружившихъ наиболѣе рѣзкiя измѣненiя, наблюдалась слѣдующая картина: верхняя треть гумусоваго горизонта отъ 0,0 до 0,09 — 0,15 — 0,19 — 0,20 мт. представляетъ дернину, въ сухую погоду вынимающуюся цѣликомъ; она представляетъ ржавобурую массу зернистой структуры; гороховатые комочки, составляющiе этотъ слой почвы, могутъ быть удалены изъ дернины только съ трудомъ при встряхиванiи вмѣстѣ съ корневыми мочками травянистой растительности, пронизывающими почву. Съ глубины 0,09 — 0,15 — 0,19 — 0,20 мт. почва принимаетъ сизоватый цвѣтъ и орѣховатую структуру, которая была прекрасно выражена въ сухое лѣто 1905 года и съ трудомъ была замѣтна послѣ дождей весной 1906 года. Сизоватость постепенно усиливается и на глубинѣ 40 сант. переходитъ въ сѣроватый цвѣтъ, свой-

ственный нижней трети гумусоваго горизонта (въ сухомъ состояніи), которая имѣетъ крупноорѣховатую структуру и оканчивается на глубинѣ 0,55 — 0,60 мт. Такимъ образомъ мощность гумусоваго горизонта въ наиболѣе измѣненныхъ ямахъ уменьшалась, по сравненію съ полевыми разрѣзами, на 10—15 сант. Гумусовому горизонту часто свойственно обильное развитіе грибницы плѣсневыхъ грибовъ; грибной мицелій,—наблюдаемый уже среди листовыхъ скопленій лѣсной подстилки (толщиной 1—3 сант.), постоянно чередующейся съ живымъ покровомъ,—проникаетъ до глубины 40—50 сант.

Сѣроватый тонъ, принятый гумусовымъ горизонтомъ въ нижней его части, постепенно переходитъ въ сѣровато-палевый цвѣтъ переходнаго горизонта. Структура переходнаго горизонта крупнокомковата: въ грубомъ среднемъ больше 4 сант. въ діаметрѣ. На глубинѣ 0,71 мт., 0,95 и 1,06 мт. почва становится сразу замѣтно суше и начинается бурное вскипаніе съ 10% соляной кислотой; такимъ образомъ, приходится констатировать, что въ ямахъ наиболѣе измѣненныхъ морфологически „горизонтъ вскипанія“ оказался выше, чѣмъ въ полевыхъ разрѣзахъ. Отъ верхняго уровня вскипанія до самаго дна ямы бурно вскипающій лёссъ имѣетъ рѣзко бросающійся въ глаза сѣро-палевый цвѣтъ и столбчатое строеніе, вслѣдствіе чего распадается на отдѣльныя глыбки. На сѣро-палевомъ фонѣ лесса разбросаны темныя, иногда почти черныя, пятна. (См. фиг. 2 въ табл. 15). Эти пятна, какъ показало опредѣленіе въ нихъ гумуса,—суть области скопленій органическихъ веществъ. Пробы на вскипаніе обнаружили, что очень часто пятна вскипаютъ спокойно въ то время, какъ порціи лесса, рядомъ лежащаго, вскипаютъ бурно.

Пятна имѣютъ неправильную форму; ихъ расплывчатые контуры иногда напоминаютъ дождевыя облака (Nimbus). Величина пятенъ разнообразна; измѣренія, произведенныя по двумъ взаимно-перпендикулярнымъ направленіямъ, показали, что пятна имѣютъ напр. въ ямѣ № 8 на глубинѣ съ 0,70—1,20 мт. на пробной площадкѣ въ 0,5 кв. мт. слѣдующіе размѣры:

20 × 11 сант.
7 × 11 „
12 × 6 „
5 × 6 „

съ глуб. 1,50—2,00 мт. на той же площади два пятна:

9 × 5 сант.
3 × 4 „

въ ямѣ № 13 въ нижней части ямы на глубинѣ съ 1,80—2,00 мт.:

6 × 5 сант.
6 × 8 „

Но въ другихъ случаяхъ, напр. въ ямѣ № 9, пятенъ бываетъ такъ много (и на вертикальномъ, и на горизонтальномъ сѣченіяхъ), а ихъ очертанія такъ расплывчаты, что считать ихъ и производить, хотя бы приблизительное, измѣреніе было невозможно [1]). Поясъ журавчиковъ залегаетъ на разныхъ глубинахъ: 1,39 мт., 1,63 мт. и 1,70 мт. Корневая система дуба распредѣляется, главнымъ образомъ, въ предѣлахъ гумусоваго горизонта и оканчивается въ верхней части материнской породы. Нижеслѣдующія цифры подтверждаютъ это положеніе:

	Число корней на вертик. разрѣзѣ почвы на пробной площадкѣ въ 0,50 кв. мт.		
	отъ 0—0,50 мт.	0,50—1,00 мт.	1,00—1,50 мт.
въ ямѣ № 8-й . .	32	10	1
„ „ № 13 . .	28	14	2
„ „ № 7 . .	16	12	0 [2])

Единичные корни шли глубже: до глубины 1,79—1,86—2,00 мт. Чаще всего встрѣчались корни 4—5 мм. въ діаметрѣ. Максимальная толщина отдѣльныхъ корней = 1,5 сант.; минимальный размѣръ тѣхъ корневыхъ мочекъ, которыя были приняты во вниманіе при перечетѣ = 1 мм. въ діаметрѣ.

Характерный сѣро-палевый цвѣтъ лесса подъ дубомъ поразительно сходенъ съ цвѣтомъ тѣхъ *аллювіальныхъ* песчаныхъ грунтовъ, которые подвергаются вліянію этой же древесной породы. Для иллюстраціи я позволю себѣ привести здѣсь одинъ изъ многихъ почвенныхъ разрѣзовъ, типичныхъ для дубоваго насажденія въ Усманской Черной дачѣ Приусманскаго лѣсничества Тамбовской губ. Исторія дачи показываетъ, что еще въ XVII сто-

[1]) Въ этихъ случаяхъ для болѣе точной характеристики, быть можетъ, окажется полезной прозрачная восковая бумага, на опредѣленной площади которой, при удачномъ освѣщеніи, можно зарисовать всѣ очертанія участковъ, обогащенныхъ органическими веществами, и затѣмъ съ помощью планиметра опредѣлить ихъ площадь.

[2]) Здѣсь каждая цифра представляетъ среднее изъ перечетовъ на 5 пробныхъ площадкахъ, взятыхъ въ каждой ямѣ на указанныхъ глубинахъ.

лѣтіи территорія ея была занята сосной съ дубовымъ вторымъ ярусомъ, а дача входила въ составъ лѣсного массива, извѣстнаго въ архивахъ подъ именемъ „Усманскаго въѣзжаго бора“. Но дача находилась въ районѣ Бѣлгородской черты, созданной въ XVII столѣтіи Московскимъ правительствомъ въ цѣляхъ обороны южной окраины отъ набѣговъ степныхъ кочевниковъ. Населеніе новаго города Усмани быстро, въ колонизаторско-стратегическихъ цѣляхъ развивавшагося, могло сразу уничтожить цѣлый сосновый массивъ лѣса, или же онъ былъ уничтоженъ пожаромъ. Повидимому, этимъ историческимъ положеніемъ Черной дачи объясняется то обстоятельство, что въ дачѣ около 70% площади приходится на долю одновозрастныхъ (50—70 л.) насажденій. Послѣ уничтоженія сосны уцѣлѣлъ дубовый ярусъ, возобновляющійся порослью, и теперь дача по справедливости называется Черной. О соснѣ же напоминаетъ только рядъ признаковъ:

1) распредѣленіе окружающихъ Усманскую дачу сосновыхъ массивовъ: на сѣверѣ въ 20 верстахъ лежитъ островъ сосны Куликовской дачи; на юго-востокѣ въ 5 верстахъ отъ юго-восточнаго угла дачи находится боръ Толшевскаго монастыря; въ 1½ верстахъ отъ юго-западнаго угла примыкаетъ песчаное пространство сосноваго массива Графскаго лѣсничества;

2) въ Усманской дачѣ въ 78 и 79 кварталахъ уцѣлѣлъ оазисъ сосноваго насажденія;

3) по всей Черной дачѣ разбросаны сосновыя „матки“—единичныя старыя деревья, обсѣменяющія возлѣ себя круговые участки;

4) въ дачѣ уцѣлѣли нѣкоторые характерные представители боровой флоры, напр. грушанка (Pirola rotundifolia L.), разбросанная по всѣмъ низинамъ дачи, и клюква (Oxycoccos palustris Pers.), попадающаяся по периферіи т. наз. „Клюквеннаго озера“ въ 12 и 19 кварталахъ;

5) при выкапываніи ямъ можно было находить полусгнившіе сосновые корни, сохранившіе структуру ткани въ засмолившихся мѣстахъ.

Я приведу разрѣзъ почвы въ 65 кварталѣ, расположенномъ на пониженной слабо-покатой къ поймѣ поверхности, представляющей переходъ отъ поймы р. Усманки къ надлуговой террасѣ. Въ этихъ условіяхъ мѣстопроизрастанія дубъ, повидимому, былъ основнымъ типомъ насажденія. Но слѣдуетъ замѣтить, что и на плато надлуговой террасы, гдѣ корявый дубъ явился на смѣну соснѣ, наблюдается та же картина.

Въ 65 кварталѣ была вырыта яма среди насажденія, имѣющаго слѣдующій характеръ: насажденіе въ возрастѣ 70—80 лѣтъ состоитъ изъ $^{1}/_{10}$ дуба и $^{3}/_{10}$ ясеня, высотой 36 арш. при среднемъ діаметрѣ = 5 вершк.; полнота = 0,8; запасъ 45 таксац. саж. Подлѣсокъ представленъ лещиной, липой, черемухой, полевымъ и остролистнымъ кленами. Покровъ при богатомъ подлѣскѣ сравнительно рѣдокъ, но разнообразенъ по составу: Aegopodium Podagraria L., Stachys silvatica L., Asarum europaeum L., Geum urbanum L., Chelidonium majus L., Pulmonaria officinalis L., Stellaria Holostea L., Viola mirabilis L., Polygonatum officinale All. и изрѣдка Urtica dioica L.

Почвенный разрѣзъ, изображенный на фиг. 3 табл. 15, представляетъ слѣдующую картину. Подъ лѣсной подстилкой мощностью $1^{1}/_{2}$ — $2^{1}/_{2}$ сант. идетъ темно-сѣрый песокъ до глубины 0,45 мт.; первые 10 сант. имѣютъ почти черную окраску, на которую, несомнѣнно, вліяетъ довольно высокая влажность верхняго слоя въ такомъ сомкнутомъ насажденіи. Съ глубиной песокъ постепенно, но слабо свѣтлѣетъ. Съ глубины 0,45 мт. до 2 мт. (до дна ямы) песокъ пріобрѣтаетъ характерный сѣро-палевый цвѣтъ, книзу постепенно свѣтлѣющій и чрезвычайно напоминающій цвѣтъ лесса подъ дубомъ. Съ глуб. 0,46 мт. въ сѣро-палевомъ грунтѣ идутъ болѣе темныя, то бурыя, то почти черныя извилистыя ортштейновыя ленточки, раздѣляющія весь грунтъ на отдѣльные этажи. Ширина ортштейновыхъ полосокъ колеблется отъ 2 мм. до 1,2 сант.; разстояніе между ними = 2—8—13 сант., причемъ верхнія ортштейновыя ленточки болѣе сближены между собой; съ глубиной разстояніе между ними увеличивается. И самый фонъ разрѣза, и эти характерныя ленты сообщаютъ грунту рисунокъ зебры. Иногда на разныхъ глубинахъ среди слоистаго зебороваго грунта попадаются то болѣе темные, то, напротивъ, сѣровато-бѣлые выцвѣты расплывчатыхъ очертаній.

Возвращаюсь къ Моховскимъ разрѣзамъ. Я упомянулъ уже, что измѣненіе почвы подъ дубомъ идетъ спорадически. Дѣйствительно, другіе 4 разрѣза обнаружили слѣдующія измѣненія. Во всѣхъ ямахъ верхняя дернина гумусоваго горизонта имѣла ржаво-бурый (въ сухую погоду) оттѣнокъ и зернистую структуру. Орѣховатая структура была свойственна нижней части гумусоваго горизонта, а крупнокомковатая—переходному и материнской породѣ, которая распадалась на глыбки. Мощность гумусоваго го-

ризонта въ двухъ ямахъ (№№ 11 и 13) уменьшилась до 47—60 сант. (яма № 11) и до 55—63 сант. (яма № 13); но въ двухъ другихъ (№№ 12 и 7) осталась безъ измѣненія и была равна 67—70 сант. Цвѣтъ гумусоваго горизонта казался болѣе темнымъ, чѣмъ въ вышеописанныхъ трехъ ямахъ; сѣро-палевая окраска лесса была гораздо слабѣе выражена, а въ ямѣ № 11 совершенно незамѣтна. Органическіе подтеки наблюдались въ лессѣ всѣхъ четырехъ разрѣзовъ, но въ меньшемъ количествѣ. Уровень вскипанія начинался значительно глубже:

Въ ямѣ №	На глубинѣ
12	0,99 мт.
13	1,25 „
11	1,35 „
7	2,10 „

Въ послѣднемъ случаѣ, т. е. въ ямѣ № 7, весь почвенный разрѣзъ до глуб. 2-хъ мт. былъ испещренъ пятнами мѣднобураго цвѣта, пронизанными мицеліемъ плѣсневыхъ грибовъ, который только въ этомъ единственномъ случаѣ распространялся до глубины 1,8—2,00 мт. [1]). На эти колебанія въ развитіи почвы подъ лѣсомъ остается, повидимому, не безъ вліянія большая или меньшая скученность тѣхъ группъ деревьевъ, по сосѣдству съ которыми вырывались ямы. На приложенныхъ планахъ (см. табл. 17) четырехъ ямъ съ окружающими ихъ въ разныхъ, точно измѣренныхъ, разстояніяхъ деревьями—видно, что въ малоизмѣненныхъ участкахъ почвы приходилось:

у ямы № 11	3 живыхъ дерева	и 2 пня,
у „ № 12	4 „ „	и 1 пень;

напротивъ, ямы, показавшія рѣзкое измѣненіе, окружены:

№ 10	6 деревьями	и 4 пеньками.
№ 9	6 „	и 1 пенькомъ.

Прерывистость въ ходѣ почвообразованія есть явленіе, повидимому, общее для всѣхъ почвъ, подвергающихся вліянію лѣса. Описанные Мюллеромъ случаи *мѣстныхъ „торфяныхъ“ образованій среди мулля* подъ букомъ, а также разновидности мулля на песчаныхъ грунтахъ подъ дубомъ, находящіяся часто въ очень близ-

[1]) Въ этой ямѣ мицелій по внѣшности напоминалъ высохшую тину.

комъ разстояніи другъ отъ друга, служатъ подтвержденіемъ этого положенія.

Въ пользу высказываемой мысли говоритъ также наблюденіе А. С. Георгіевскаго надъ Полтавскими сѣрыми лѣсными землями. Такъ, описывая лѣсной суглинокъ у хутора Байракъ Полтавскаго уѣзда, онъ говоритъ: „замѣчательно, что количество этого вещества (бѣлясопепельнаго) и вообще характеръ орѣховатаго горизонта крайне измѣнчивы и вообще *варьируютъ на самыхъ небольшихъ протяженіяхъ*, обнаруживая какъ бы извѣстную прерывистость въ горизонтальномъ протяженіи“ [1]).

Какъ слѣдствіе этой природы почвъ, подвергающихся вліянію лѣса, должны вытекать особенности методики лѣсного почвовѣдѣнія, а именно: для полученія точнаго представленія о характерѣ лѣсной почвы необходимо имѣть значительное число контрольныхъ почвенныхъ разрѣзовъ.

Почва подъ елью. Гумусовый горизонтъ покрытъ лѣсной подстилкой изъ хвои, пронизанной грибнымъ мицеліемъ, и другихъ древесныхъ остатковъ. Лѣсная подстилка въ Моховомъ очень измельчена и имѣетъ мощность 0,5—2 сант.; мертвый покровъ въ Алексѣевскомъ при бóльшей густотѣ насажденія имѣетъ толщину отъ 1 до 3 сант. и слегается въ плотный коржъ, спаянный грибнымъ мицеліемъ и дающій широкія (до 4—6 мм.) трещины въ засуху.

Верхняя треть гумусоваго горизонта отъ 0 до 0, 11—0,22 мт. имѣетъ порошковатую структуру, съ небольшой примѣсью легко разсыпающихся комочковъ. Со второй трети гумусоваго горизонта становится замѣтной комковатая структура. Она очень рѣзко выражена въ Алексѣевскомъ жердиякѣ и слабѣе въ Моховской посадкѣ. Слѣдуетъ замѣтить, что въ 30-лѣтней Алексѣевской посадкѣ съ 2.419 дер. на десятинѣ всѣ вообще морфологическія измѣненія выражены сильнѣе, чѣмъ въ Моховомъ, гдѣ на 1 десятину въ 41-лѣтней еловой посадкѣ оказалось 1.060 деревьевъ. Комочки гумусоваго горизонта очень разсыпчаты и мало напоминаютъ „орѣхи“ почвы подъ дубомъ, которые только съ трудомъ растираются въ ступкѣ. Гумусовый горизонтъ имѣетъ черно-бурый съ кофейнымъ оттѣнкомъ цвѣтъ. Мощность гумусоваго слоя въ Моховомъ=0,64—0,67 сант.; въ Алексѣевскомъ=0,50—0,56. Обильный мицелій плѣсневыхъ грибовъ проникаетъ во всю

[1]) Матеріалы къ оц. земель Полтавской губ. 1891 г. Вып. I, Полтавскій уѣздъ, 59 стр.

толщу гумусоваго горизонта. Почва пахнетъ цвѣлью. Наиболѣе распространенной въ гумусовомъ слоѣ грибной формой является Mucor Mucedo, затѣмъ въ сравнительно небольшихъ количествахъ встрѣчается Penicillium sp.? и Mucor racemosus Fr. [1]).

Переходный горизонтъ очень рельефно выдѣляется слѣдующими признаками: онъ имѣетъ ясную крупнокомковатую структуру; комки на общемъ ржаво-буромъ фонѣ несутъ въ разныхъ мѣстахъ то бѣлесые выцвѣты, то бурые подтеки, то обильную сѣрую мучнистую присыпку; мѣстами на комкахъ вырисовывается паутина плѣсени, чаще грязно-сѣраго, рѣже снѣжно-бѣлаго цвѣта; тамъ, гдѣ мучнистая присыпка и грибной мицелій равномѣрно покрываютъ ржаво-бурые комки, почва принимаетъ рисунокъ „чалой" масти лошадей. Иногда плѣсень принимаетъ желтовато-бурый цвѣтъ высохшей тины и тогда подъ микроскопомъ видно, что клѣточныя стѣнки гриба имѣютъ бурую окраску.

На глубинѣ 1,17 и 1,30 мтр. въ Алексѣевскомъ и 1,06 и 1,19 мт. въ Моховомъ начинается бурное вскипаніе съ 10% соляной кислотой. Въ одной ямѣ (№ 4) въ Моховомъ углесоли были вымыты. Обыкновенно на томъ же уровнѣ, гдѣ начинается „горизонтъ вскипанія",—наблюдается появленіе журавчиковъ. Въ Алексѣевскомъ и въ неразомкнутыхъ участкахъ Моховской посадки журавчики чрезвычайно многочисленны, и въ этомъ отношеніи почва подъ елью рѣзко отличается отъ почвы, занятой дубовой и лиственными посадками. Вскипающая съ кислотой, лессовая материнская порода имѣетъ бурый цвѣтъ; въ лессѣ замѣтны, какъ и въ другихъ лѣсныхъ почвенныхъ разрѣзахъ, болѣе темные подтеки, слѣды отъ сгнившихъ корней, мучнистая присыпка, ржавые выцвѣты и т. п. новообразованія. Въ тѣхъ участкахъ материнской породы, гдѣ языками идутъ внизъ бурыя и мѣдно-бурыя пятна, линія вскипанія сразу дѣлаетъ рѣзкій скачокъ внизъ и, только за предѣлами пятенъ, снова повышается до своего средняго уровня. Лессъ въ сухое лѣто 1905 года отличался твердостью и былъ гораздо суше и тверже грунтовъ подъ ду-

---

[1]) Опредѣленіе плѣсневыхъ грибовъ было произведено въ Московской Бактеріологической Лабораторіи Л. Т. Будиновымъ, которому и приношу здѣсь глубокую благодарность.

Мюллеръ указываетъ, что въ верхнемъ „торфяномъ" горизонтѣ подзолистой почвы подъ букомъ одной изъ чаще встрѣчавшихся грибныхъ формъ была Cladosporium humifaciens Rostr., эта форма, по мнѣнію Рострупа, быть можетъ, тождественна Cladosporium epiphyllum, см. Studien... 28, 29 стр.

бомъ и лиственницей. Лопата при большихъ усиліяхъ рабочихъ, копающихъ яму, входила въ почву только на $^1/_4$—$^1/_3$ штыка. Лессъ распадался на удлиненныя глыбки, которыя стучали о лопату и вызывали у рабочихъ сравненіе съ „сухарями“. Часто видно, какъ эти глыбки, прилегающія однимъ бокомъ къ древесному корню, откалываются отъ него и отъ материнскаго лесса, оставляя послѣ себя характерныя углубленія, напоминающія, по общему очертанію, овраги. На прилегающемъ къ корню боку такихъ глыбокъ замѣтны ржавые выцвѣты и бурые натеки, иногда отпечатки корневыхъ мочекъ и узоры плѣсеней. Грибной мицелій вообще распространялся до глубины 1,86 мтр. Въ такіе глубокіе слои материнской породы проникаетъ почти исключительно Mucor racemosus. Углеизвестковыхъ прожилокъ почти не попадалось на сторонѣ комковъ, обращенной къ древесному корню, тогда какъ тѣ же комочки, облитые кислотой на противоположной сторонѣ, бурно вскипали. При этомъ интересно, что кислота, которою я обливалъ участки съ грибнымъ мицеліемъ, не только не обнаруживаетъ реакцію на CO_2, но скатывается съ нихъ, какъ скатываются капли ртути съ наклонной плоскости. Очевидно, свойства поверхности почвенныхъ комковъ измѣнялись настолько, что не могли не повлечь значительнаго измѣненія величины поверхностнаго натяженія жидкости, не расплывающейся въ данномъ случаѣ по поверхности почвенныхъ комковъ. Какъ я уже сказалъ, появленіе плѣсени въ лессѣ наблюдалось преимущественно въ тѣхъ участкахъ, которые прилегали къ корнямъ и гдѣ не замѣчалось прожилокъ углекислой извести. Можно думать, что развитію плѣсени въ этихъ очагахъ благопріятствуетъ рядъ моментовъ: 1) щелочность среды, задерживающая развитіе плѣсени, въ корневыхъ ходахъ понижается: исчезновеніе $CaCO_3$ происходитъ путемъ перевода углекислыхъ солей въ двууглекислыя кислотными выдѣленіями корней, CO_2, выдѣляющейся при ихъ дыханіи, разложеніемъ органическихъ веществъ; 2) въ корневыхъ ходахъ неизбѣжно появленіе органическаго матеріала, необходимаго для питанія плѣсени; 3) въ сухихъ лѣсныхъ грунтахъ, каковы еловые, влажность субстрата могла бы играть роль фактора, находящагося въ минимумѣ; но болѣе влажными участками какъ разъ являются оазисы органическихъ веществъ, наиболѣе влагоемкихъ и гигроскопичныхъ, скопляющихся вдоль корневыхъ ходовъ. Изъ этихъ очаговъ плѣсень переходитъ вообще на всѣ трещины столбчатаго лесса, такъ какъ онѣ представляютъ то же

сочетаніе благопріятныхъ условій: уменьшеніе содержанія $CaCO_3$, увеличеніе органическихъ веществъ (замѣченное многими изслѣдователями—Коржинскимъ, Высоцкимъ, Богословскимъ) и вѣроятную, вслѣдствіе этого, большую влажность. Въ виду значительнаго распространенія плѣсневыхъ грибовъ во всѣхъ горизонтахъ лѣсныхъ почвъ, было бы въ высшей степени важно точно изучить экспериментальными работами степень участія грибовъ въ подзолообразованіи. Во всякомъ случаѣ несомнѣнно, что до тѣхъ поръ, пока, въ помощь существующимъ химическимъ и физическимъ почвеннымъ методамъ, не явятся физіологическія изслѣдованія,—процессы почвообразованія, и въ частности процессъ подзолообразованія, не будутъ выяснены съ надлежащей опредѣленностью.

Съ глубины 2,25—2,50 мтр. лессъ постепенно начинаетъ принимать въ себя то ржавыя, то голубоватыя пестринки (чаще всего размѣрами въ нѣсколько миллиметровъ); а въ одномъ случаѣ на глуб. 2,33 мтр. попался кремень, обсыпанный сверху порошкомъ $CaCO_3$; его поверхность вскипала съ кислотой и издавала при этомъ рѣзкій запахъ сѣроводорода. Повидимому, на этой глубинѣ замѣтно идутъ процессы раскисленія и возстановленія окисныхъ соединеній въ закисныя. Вмѣстѣ съ тѣмъ лессъ утрачиваетъ свои типическія черты: спокойнѣе вскипаетъ съ кислотой, становится пластичнѣе и, замѣтно обогащаясь песчанистыми частицами, на глубинѣ 3,60 — 3,75 мтр. переходитъ въ бурый лессовидный суглинокъ, не вскипающій съ кислотой.

Пробныя площадки, взятыя на вертикальныхъ сѣченіяхъ, показали, что и въ еловыхъ посадкахъ такъ же, какъ и въ дубовой, главная масса корней концентрируется въ гумусовомъ горизонтѣ:

		Число корней на пробной площадкѣ въ 0,50 кв. мтр. (среднее изъ 5 пробъ), отъ 0—0,50 мтр.	0,50—1,00 мтр.	1,00—1,50 мтр.
въ Алексѣевскомъ яма	№ 1	27	5	2
„ „	№ 2	36	7	3
въ Моховомъ яма	№ 4	16	3	0
„ „	№ 5	20	2	0

Въ Моховомъ корни глубже 1,13—1,25 мтр. рѣдко наблюдались. Но въ Алексѣевскомъ, вѣроятно, вслѣдствіе большей песчанистости грунта, корни проникаютъ, какъ показываетъ таблица, глубже—до 1,50 мтр.; а единичные корни идутъ до глуб. 2 мтр.

Въ Алексѣевскомъ на 0,50 мтр. глубины на горизонтальной пробной площадкѣ величиной 2,5 × 1,00 мтр. было насчитано 76 корней (діаметромъ отъ 1—6 мм.), что составитъ 304,000 корней на 1 гектаръ или, 330,435 корней на 1 десятину. Размѣры корней во всѣхъ ямахъ колебались отъ 1 мм. до 4 сант. въ діаметрѣ; чаще всего попадались корни съ діаметромъ 4—6 мм.

Почва подъ лиственницей. Полнаго сравненія Моховской почвы подъ лиственницей съ Алексѣевской почвой подъ той же древесной породой сдѣлать нельзя, т. к. въ Алексѣевскомъ вмѣстѣ съ лиственницей въ теченіе 14 лѣтъ росла береза въ количествѣ 400 деревьевъ на десятину. Въ Моховомъ лѣсная подстилка состоитъ главнымъ образомъ изъ хвои и переплетающихся отмершихъ сухихъ стеблей крапивы, образуя рыхлый слой мощностью въ 5 сант. Въ Алексѣевскомъ подстилка изъ хвои занимаетъ всего 0,5—1,0 сант. Гумусовый слой во влажномъ состояніи чернаго съ шоколаднымъ оттѣнкомъ цвѣта, въ сухомъ состояніи почва принимаетъ цвѣтъ вороноваго крыла съ едва замѣтнымъ сѣроватымъ оттѣнкомъ. Мощность гумусоваго горизонта въ Моховомъ 0,53—0,64 мтр., въ Алексѣевскомъ 0,40—0,56 мтр.; такимъ образомъ, гумусовый слой подъ лиственницей раздѣляетъ общую судьбу съ почвами подъ другими посадками — мощность его, подъ вліяніемъ лѣса, уменьшается. Въ гумусовомъ горизонтѣ хорошо выражена зернистая структура въ верхней его трети до глуб. 12—22 сант. и орѣховатая въ остальной части. Переходному горизонту свойственна комковатая структура, много перегнойныхъ пятенъ и бѣлесыхъ выцвѣтовъ и крайне извилистая нижняя граница. Уровень вскипанія въ Моховомъ начинается на глубинѣ 1,03,1,10 и 1,25 мтр., причемъ въ послѣднемъ случаѣ (въ ямѣ № 3) выдѣляются двѣ зоны вскипанія: одна со спокойнымъ вскипаніемъ отъ 1,25—1,60,1,74 мтр.; другая — съ глуб. 1,74 мтр. до глуб. 2,25 мтр. обнаруживаетъ бурное вскипаніе; въ Алексѣевскомъ горизонтъ вскипанія наблюдался на глубинѣ 1,04 и 1,44 мтр. Глубина залеганія пояса журавчиковъ болѣе постоянна: въ Моховомъ = 1,64,1,75 и 1,83 мтр.; въ Алексѣевскомъ = 1,60, 1,80 мтр. Лессъ отличается яркимъ свѣтло-желтымъ цвѣтомъ и лишь въ Моховской ямѣ № 2 материнская порода была желтобураго цвѣта. Ниже линіи вскипанія грунтъ и здѣсь, какъ во всѣхъ полевыхъ и лѣсныхъ ямахъ, становится замѣтно суше и тверже. Но весь почвенный разрѣзъ въ сухую погоду (лѣтомъ 1905 года) кажется значительно влажнѣе, чѣмъ подъ елью. Въ

связи съ этимъ обстоятельствомъ органическіе подтеки имѣютъ почти черную окраску и выступаютъ особенно рѣзко на яркожелтомъ общемъ фонѣ. Участки, обогащенные органическими веществами, имѣютъ на глазъ замѣтно меньше углеизвестковыхъ прожилокъ и съ кислотой вскипаютъ спокойнѣе, чѣмъ окружающая почва. Органическіе подтеки бываютъ иногда довольно многочисленны; такъ въ ямѣ № 1 въ Моховомъ по разсчету на 1 кв. мтр. приходились пятна слѣдующихъ размѣровъ:

37 × 10	=	370 кв.	сант.
12 × 11	=	132 кв.	„
23 × 11	=	391 кв.	„
15 × 18	=	270 кв.	„
25 × 12	=	300 кв.	„
10 × 8	=	80 кв.	„
		1543 кв.	сант.

т. е. приблизительно около 15% площади вертикальнаго разрѣза лесса занято темными пятнами. Иногда ржаво-бурые перегнойные подтеки идутъ вдоль корней, окружая ихъ чехломъ и слѣдуя за всѣми изгибами корневого хода. Такъ напр. въ Алексѣевской ямѣ съ глуб. 1,42 мтр. до глуб. 2 метр. наблюдался такой чехолъ шириной около 10 сант.; внутри чехла шелъ корень 6 мм. въ діаметрѣ съ боковыми мочками въ 1—1½ мм.; другой подобный же чехолъ шириной въ 6 сант. наблюдался на протяженіи съ 1,34 мтр. до 1,60 мтр.

Подобно всѣмъ другимъ почвеннымъ разрѣзамъ и подъ лиственницей съ глубины 2,60—3,00—3,25 мтр. начинаютъ появляться небольшія сѣросинія и ржавыя ортштейновыя примазки, лессъ становится болѣе песчанистымъ и на глубинѣ 2.60—3,25—3,50 мтр. вскипаніе съ кислотой оканчивается. Корни въ Алексѣевской почвѣ проникаютъ въ болѣе глубокіе слои, чѣмъ въ Моховомъ, что видно изъ слѣдующей таблицы:

	Число корней на пробн. площадкѣ въ 0,50 кв. мтр. вертикальнаго сѣченія (среднее изъ 5 пробъ), отъ 0—0,50 мтр.	0,50—1,00 мтр.	1,00—1,50 мтр.
въ Алексѣевскомъ яма № 1	17	4	3
„ „ № 2	20	3	4
въ Моховомъ „ № 1	21	0	0
„ „ № 2	17	8	0

Въ то время, какъ въ Моховомъ корни глубже 1,00 мтр. попадаются рѣдко, въ Алексѣевскомъ на глубинѣ 1,35 мтр. на горизонтальной пробной площадкѣ размѣрами 1,90×0,95 мтр. я насчиталъ 33 корня діаметромъ 1—4 мм., что составляетъ 180.000 корней на гектаръ или 195.652 корня на десятину. Распредѣленіе корневой системы отражается на структурѣ материнской породы: лессъ имѣетъ комковатую структуру въ обоихъ имѣніяхъ, но особенно рѣзко структура выражена въ Алексѣевскомъ. Размѣры корней при среднемъ діаметрѣ въ 6—7 мм. колеблются отъ 1 мм. [1]) до 2—3 сант. Наибольшая глубина, на которой наблюдались единичные корни въ Моховомъ, была 2,25 мтр., въ Алексѣевскомъ 2,58 мтр.

Здѣсь умѣстно отмѣтить, что просачиваніе органическихъ веществъ въ материнскую породу есть явленіе неизбѣжное не только для лесса подъ черноземомъ, но вообще для всѣхъ почвъ, занятыхъ лѣсомъ. Органическіе подтеки описывались различными изслѣдователями какъ для суглинистыхъ материнскихъ породъ, такъ равно и для песчаныхъ при разныхъ древесныхъ породахъ; при этомъ въ суглинистыхъ грунтахъ обычно констатировалось усиленіе комковатой структуры и наличность, повидимому, кремнеземистой присыпки. Такъ, Мюллеръ для одной формы подзолистой почвы—„торфа", развивающейся въ Ютландіи на суглинкѣ подъ букомъ, на высокомъ плато со слабымъ склономъ даетъ такое описаніе верхнихъ слоевъ материнской породы:

„Не смотря на то, что на довольно пластичной глинѣ залегаетъ подзолистый горизонтъ въ видѣ плотной массы безъ трещинъ и дыръ, въ верхнихъ порціяхъ глины видны трещины, разобщающія грунтъ на *комки различной величины*. Эти трещины заполнены *чернобурой порошкообразной массой*, которая облекаетъ также и комки, отчего на чистомъ почвенномъ разрѣзѣ обнаруживается рисунокъ бурыхъ жилъ. Подъ бурымъ порошкомъ находится *сѣроватый подзоловидный слой*, бѣдный глинистыми частицами толщиной отъ нѣсколькихъ линій до 1 дюйма, а подъ нимъ почва представляетъ пластичную глину охристаго цвѣта" [2]).

---

[1]) Наименьшій размѣръ, принятый во вниманіе при перечетѣ=1 мм.
[2]) Studien. . . . p. 26

А. С. Георгіевскій, описывая разрѣзъ почвы подъ лиственнымъ лѣсомъ Диканьки въ Полтавскомъ уѣздѣ, такъ характеризуетъ материнскую породу:

„*Верхніе* (курс. авт.) горизонты *подпочвеннаго суглинка* сильно загрязнены *перегнойными веществами*, очевидно просочившимися изъ горизонтовъ А и В, и также обнаруживаютъ иногда извѣстнаго рода *орѣховатость*, распадаясь однако же лишь на большіе грубые комочки, нерѣдко съ рѣзкими примазками *бѣлясаго вещества*“ [1]).

Аналогичное явленіе наблюдалъ г. Ризположенскій на многихъ почвенныхъ разрѣзахъ въ восточныхъ губерніяхъ Европейской Россіи: „Къ отличительнымъ особенностямъ сѣрыхъ, говоритъ онъ, а также темносѣрыхъ суглинистыхъ почвъ слѣдуетъ отнести *обильное развитіе въ подпочвенномъ субстратѣ* такъ называемыхъ перегнойныхъ подтековъ, подъ которыми подразумѣваются *пятна темной, часто даже черной* перегнойной окраски на поверхности отдѣльностей почвы; появленіе этихъ подтековъ, повидимому, легче всего объясняется отложеніемъ перегнойныхъ соединеній изъ почвенныхъ растворовъ въ щеляхъ и трещинахъ подпочвы“ [2]).

Н. А. Богословскій считаетъ характернымъ признакомъ вывѣтриванія въ лѣсной полосѣ русской равнины при болѣе или менѣе глинистыхъ грунтахъ—„коричневыя и черныя (гуминово-минеральныя) примазки вдоль канальцевъ и трещинъ“ въ слояхъ, залегающихъ подъ собственно почвой. Для иллюстраціи онъ описываетъ въ 28 верстахъ къ сѣв. отъ Москвы (по линіи Москва-Дмитровъ) со стѣнки свѣжей желѣзно-дорожной выемки такой подпочвенный разрѣзъ:

„А. Поверхностный подзолистый горизонтъ, въ верхней части окрашенный гумусомъ въ свѣтлосѣрый цвѣтъ, а ниже—бѣловатый.

„В. Красновато-желтобурый валунный суглинокъ, распадающійся на *угловатыя отдѣльности*. По многочисленнымъ трещинамъ—*подтеки гуминовоминеральныхъ веществъ* коричневаго и кофейнаго цвѣта, а также бѣловатый, *подзолистый налетъ*. Порода пронизана ходами корешковъ разнаго діаметра; стѣнки этихъ

---

[1]) Мат. къ оп. зем. Полт. губ. Вып. I. Полт. уѣздъ. СПб. 1890 г. 114 стр.

[2]) Р. Ризположенскій. Отчетъ (Д-ту Земледѣлія М. З. и Г. И.) о почвенныхъ изслѣдованіяхъ въ 1893—1895 гг., XXV стр.

ходовъ точно такъ же, какъ и трещины, покрыты коричневымъ или чернымъ (нерѣдко блестящимъ) налетомъ... Мощность горизонта около 1,5—2 метровъ" [1]).

Есть основанія думать, что эти рѣзко-замѣтные бурые и черные подтеки свойственны только молодымъ лѣснымъ почвамъ. Съ возрастомъ почвы подтеки, повидимому, исчезаютъ. Такъ, А. С. Георгіевскій констатируетъ особенно сильное развитіе ихъ въ *темносѣрыхъ* разновидностяхъ лѣсныхъ суглинковъ [2]). Въ коллекціи г. Разположенскаго перегнойные подтеки, будучи особенно рѣзкими въ темносѣрыхъ суглинкахъ (черноземовидныхъ по Коржинскому) и супесяхъ,—въ сѣрыхъ суглинкахъ уже не всегда наблюдаются, а въ группѣ подзолистыхъ суглинковъ встрѣчаются еще рѣже. Г. Н. Высоцкій также не наблюдалъ ихъ во время тщательныхъ почвенныхъ раскопокъ въ Тульскихъ засѣкахъ [3]).

Въ тѣхъ случаяхъ, когда вліянію нѣкоторыхъ древесныхъ породъ подвергаются песчаные грунты, замѣтное обогащеніе послѣднихъ органическими веществами составляетъ такъ же, какъ и при суглинистыхъ материнскихъ породахъ, одинъ изъ наглядныхъ признаковъ вліянія лѣса на почву. Но образованія орѣховатыхъ и комковатыхъ отдѣльностей и мучнистой присыпки въ этихъ случаяхъ не наблюдается. Для иллюстраціи приведу нѣсколько характеристикъ изъ коллекціи г. Ризположенскаго. Въ Цивильскомъ уѣздѣ Казанской губ. на ровномъ мѣстѣ въ хвойнолиственномъ лѣсу находимъ такой почвенный разрѣзъ: „Подъ хвойно-лиственной лѣсной подстилкой лежитъ сѣрый песчаный слой A около 6 дм., переходящій ниже въ бѣлесоватый песчаный слой B около 4 дм. толщ. Въ подпочвѣ *палевосѣрый песокъ* съ бурыми *пятнами и болѣе плотными бурыми стяженіями*" [4]). Это описаніе и характеристика цвѣта грунта напоминаютъ вышеописанный мной почвенный разрѣзъ аллювіальной песчаной почвы подъ дубомъ въ Усманской дачѣ. Въ Лукояновскомъ уѣздѣ Казанск. губ. подъ березовымъ и сосновымъ лѣсомъ грунтъ представлялъ *палевый* песокъ. Въ Спасскомъ уѣздѣ на ровномъ мѣстѣ подъ березовымъ лѣсомъ *„сѣровато-бурый"* грунтъ. Въ Кур-

---

[1]) Н. А. Богословскій. О нѣкоторыхъ явленіяхъ вывѣтриванія въ области русской равнины. Изв. Геолог. Комит. т. XVIII, 1899 г., 259—265 стр.

[2]) М. къ оц. зем. Полт. губ. Вып. I, 52, 53 и 64 стр.

[3]) Г. Н. Высоцкій. Почвенно-ботаническія изслѣдованія въ Южныхъ Тульскихъ засѣкахъ. 1906 г.

[4]) Ризположенскій. Отчетъ etc. 45 стр.

мышскомъ уѣздѣ Симбирской губ. „на бугристой мѣстности подъ еловымъ лѣсомъ съ примѣсью сосны“ наблюдался въ гориз. С „*сѣровато-блѣднопалевый* крупнозернистый песокъ“ [1]). Въ супесяхъ, какъ я уже упомянулъ, наблюдались на общемъ „буроватосѣромъ“ фонѣ грунта уже „хорошо развитые черные перегнойные подтеки“ [2]).

Я позволилъ себѣ привести описанія и песчаныхъ почвъ въ виду того, что подобныя почвенныя образованія слѣдуетъ разсматривать генетически родственными вообще ряду лѣсныхъ почвъ, крайними членами котораго являются деградированный черноземъ съ одной стороны и подзолистая почва съ рѣзко выраженнымъ ортштейномъ — съ другой.

Въ заключеніе, обобщая свои морфологическія наблюденія, подкрѣпленныя литературными данными, надо сказать, что въ черноземѣ послѣ поселенія на немъ лѣса происходятъ *гнѣздами* слѣдующія измѣненія:

1) уменьшеніе мощности гумусоваго и соотвѣтственное увеличеніе размѣровъ переходнаго горизонта;

2) обогащеніе материнской породы бурыми разныхъ оттѣнковъ подтеками;

3) появленіе во всѣхъ слояхъ сизоватой, вѣроятно, кремнеземистой присыпки;

4) усиленіе комковатой структуры въ нижнихъ слояхъ гумусоваго горизонта, въ переходномъ горизонтѣ и верхнихъ слояхъ материнской породы,

и 5) иногда образованіе въ средней части гумусоваго слоя рѣзко-орѣховатой структуры.

Кротовины. Какъ въ Моховомъ, такъ и въ Алексѣевскомъ кротовины являются непремѣннымъ спутникомъ почти всѣхъ ямъ, вырытыхъ въ полѣ или въ лѣсу [3]). Кротовины попадались во всѣхъ горизонтахъ. Наибольшая глубина, на которой я встрѣ-

---

[1]) Ibid, 44 и 45 стр.

[2]) Ibid., 40 стр. Разрѣзъ у с. Ратова Курмышскаго уѣзда Симб. губ. Указаній о характерѣ лѣса нѣтъ.

[3]) Интересно, что только въ 2-хъ ямахъ, вырытыхъ на краю дубовой и еловой посадокъ, гдѣ углесоли оказались вымытыми, не было ни одной кротовины. Трудно сказать, находились ли эти участки въ прошломъ подъ лѣсомъ или отсутствіе кротовинъ въ ямахъ, не содержащихъ углесолей, является простой случайностью, такъ какъ есть указанія, что такіе землерои, какъ хомяки и слѣпцы, поселяются и въ лѣсу на прогалинахъ.

тилъ кротовину (въ лиственничной посадкѣ Моховаго въ ямѣ № 1) = 3,16 мт. [1]); наиболѣе близкую къ дневной поверхности кротовину я встрѣтилъ въ гумусовомъ горизонтѣ въ Алексѣевскомъ на глубинѣ 0,17 мт. Большинство кротовинъ приходится на переходный горизонтъ (на поясъ между 0,75—1,00 мт.), что видно изъ слѣдующей сводной таблички:

							Число кротовинъ.
Въ слоѣ	мощностью	отъ	0,0	до	0,25	мт.	1
"	"	"	0,25	"	0,50	"	5
"	"	"	0,50	"	0,75	"	10
"	"	"	0,75	"	1,00	"	18
"	"	"	1,00	"	1,25	"	8
"	"	"	1,25	"	1,50	"	8
"	"	"	1,50	"	1,75	"	10
"	"	"	1,75	"	2,00	"	6
"	"	"	2,00	"	2,25	"	1

Кротовины чаще всего имѣли въ діаметрѣ 7 и 8 сант., опускаясь при минимальныхъ размѣрахъ до 4 сант. въ діам. и достигая максимальнаго размѣра въ 12 сант. [2]). Для поясненія сказаннаго привожу табличку:

Діам. крот. въ сантим.	Число кротовинъ въ Мох.	въ Алексѣев.	Всего.
4 сант. . .	1	—	1
5 " . .	3	—	3
6 " . .	8	4	12
7 " . .	9	9	18
8 " . .	12	6	18
9 " . .	3	2	5
10 " . .	4	3	7
11 " . .	1	2	3
12 " . .	1	1	2
	44	25	69

Эти размѣры показываютъ, что кротовины могли принадлежать главнымъ образомъ двумъ землероямъ—суслику (Spermo-

[1]) Въ Моховомъ же при выкапываніи колодца въ усадьбѣ самая глубокая кротовина была обнаружена на глубинѣ 3,11 мтр.

[2]) Впрочемъ, одна вѣтвистая кротовина, набитая лессомъ, вскипающимъ съ кислотой, обнаруженная на глуб. 0,53 мтр., имѣла очень измѣнчивые размѣры 7—8—9—10 сант., доходя въ одномъ мѣстѣ до 14 сант.

phyllus guttatus) діам. 4—7 сант. и слѣпцу (Spalax typhlus) большихъ діаметровъ. Иногда попадались спальныя камеры частью уже съ разрушенными стѣнками. На глуб. 1,72 мт. въ ямѣ № 8 встрѣтилась неправильной формы нора высотой 15 сант. съ затащеннымъ въ нее тонкимъ корнемъ. Въ Алексѣевскомъ на глуб. 0,71 мт. наблюдалась большая, заполненная черноземомъ полость, діаметромъ 19 сант. съ боковыми отнорками.

Другая полость на глуб. 1,20 мт. имѣла неправильную форму и въ діаметрѣ 27 сант. Въ Моховомъ на глуб. 1,60 мт. наблюдалась хорошо сохранившаяся камера очень правильной круглой формы (оба взаимно-перпендикулярные діаметры были равны 23 сантиметрамъ). Отъ нея на протяженіи 25 сант. шелъ боковой замкнутый ходъ шириной въ 7 сант., но въ двухъ мѣстахъ расширявшійся до 8 и 10 сант. Эти размѣры камеры и бокового хода заставляютъ думать, что камера принадлежала слѣпцу.

Содержимое кротовинъ довольно разнообразно. Рѣзче всего бросаются въ глаза кротовины, набитыя пушистымъ, цвѣта вороноваго крыла черноземомъ. Кромѣ того, онѣ могутъ быть заполнены сѣроватымъ черноземомъ также пушистымъ или мелкогорошистой структуры; въ этой набивкѣ замѣчались часто мелкіе комочки глины. Въ горизонтахъ, изъ которыхъ углесоли вымыты (напр., въ переходномъ) можно видѣть, что стѣнки кротовинъ иногда выложены лессовой лжегрибницей, вскипающей съ кислотой. Иногда и все содержимое оказывается состоящимъ изъ лесса, бурно вскипающаго съ кислотой. Въ гумусовомъ горизонтѣ въ трехъ Алексѣевскихъ ямахъ и въ одной Моховской я встрѣтилъ кротовины, набитыя почвой болѣе темнаго цвѣта, чѣмъ окружающій фонъ, и окаймленныя въ верхней половинѣ глинистымъ сводомъ, толщина котораго измѣнялась отъ 4 мм. до 2 сант.

	На глуб.	Діам. крот.	Ширина слѣда.
Въ Алексѣевск. среди листвен. пос.	0,27 мтр.	7 сант.	1 сант.
„ „ на полянѣ залежи	0,46 „	7 „	1 „
„ „ „ „ „	0,91 „	11 „	4 мм.—2 сант.
„ Моховск. ямѣ № 19 среди поля	0,51 „ [1]	9 „	3 „

[1]) Цифры показываютъ, что глубина, на которой встрѣтились описываемыя кротовины, лежитъ въ предѣлахъ рыхлаго гумусоваго горизонта и отчасти переходнаго. Поэтому такой типъ полуокаймленныхъ кротовинъ невольно наводитъ на мысль: не являются-ли эти своды однимъ изъ приспособленій, выработанныхъ животными въ борьбѣ съ обвалами чернозема, засыпающаго ихъ ходы?

Нѣсколько разъ попадались полыя кротовины на протяженіи 0,60—0,75 мтр. безъ всякой набивки [1]).

При изученіи кротовинъ мнѣ представлялись интересными два вопроса: 1) могутъ-ли кротовины, хотя до нѣкоторой степени, дать представленіе о черноземѣ того періода, въ какой произошло засыпаніе ихъ; 2) какія измѣненія вноситъ лѣсъ въ habitus и содержимое кротовинъ? Но для рѣшенія этихъ вопросовъ матеріалъ оказался довольно бѣднымъ. Для выясненія перваго вопроса были выбраны кротовины, выдѣлявшіяся, при пушистомъ строеніи, своимъ чернымъ цвѣтомъ. Цвѣтъ набивки былъ значительно темнѣе почвы верхней трети гумусоваго горизонта не только на разрѣзѣ въ ямѣ (гдѣ это явленіе могло обусловливаться большей влажностью земли въ кротовинахъ), но и послѣ приведенія въ воздушносухое состояніе въ лабораторіи. Какъ показываетъ нижеприводимая таблица (см. стр. 134), всѣ кротовины имѣли около $8^1/_2{}^0/_0$, а почва верхней трети гумусоваго слоя [2]) отъ 9,5 до $10{,}3^0/_0$ гумуса.

Такимъ образомъ, къ удивленію, оказалось, что черная набивка кротовинъ была бѣднѣе гумусомъ, чѣмъ болѣе сѣрая почва верхней трети гумусоваго горизонта [3]).

Кротовины въ почвахъ занятыхъ лѣсомъ могутъ служить путями распространенія древесныхъ корней. Такъ въ Моховской ямѣ № 1 на глубинѣ 1,29 мтр. наблюдалась кротовина 8 сант. въ діаметрѣ, идущая до глубины 2,25 мтр. По ней спускался корень лиственницы діаметромъ въ 4 мм. Въ Алексѣевскомъ въ ямѣ также подъ лиственничной посадкой съ глубины 0,72 мтр. была

---

[1]) Крестьяне Чернскаго и Новосильскаго уѣздовъ увѣряютъ, что благодаря кротовинамъ или „ухамъ" и „ушамъ", какъ они ихъ называютъ, весной въ погреба заливается вода.

[2]) Гумусовый горизонтъ былъ разбитъ на части слѣдующихъ размѣровъ:

	Яма № 8	Яма № 9	Яма № 19
Верхняя треть отъ	0,0 —0,15 мтр.	0,0 —0,19 мтр.	0,0 —0,20 мтр.
Средняя „ „	0,15—0,33—0,40 мтр.	0,19—0,40—0,44 мтр.	0,20—0,40 мтр.
Нижняя „ „	0,40—0,62 мтр.	0,40—0,63 мтр.	0,40—0,60 мтр.

[3]) Быть можетъ, эти кротовины были засыпаны болѣе песчанистыми частицами, которыя легче могутъ попасть въ кротовину, чѣмъ болѣе тяжелые глинистые продукты. Въ пользу такого предположенія говоритъ и пушистое строеніе набивки этихъ кротовинъ. Въ такомъ случаѣ, странный самъ по себѣ фактъ меньшаго содержанія гумуса въ черныхъ кротовинахъ легко можно объяснить тѣмъ, что, какъ извѣстно, болѣе песчанистыя порціи почвы, при одинаковомъ содержаніи гумуса и прочихъ равныхъ условіяхъ, темнѣе глинистыхъ.

№№ ямъ, изъ которыхъ взяты образцы набивки кротовинъ.	На глубинѣ, метровъ.	Гумуса въ кротовинѣ на 100 част. сухой почвы.			Гумуса въ почвѣ гумусоваго горизонта на 100 частей сухой почвы.								
					Въ верхней трети.			Во второй трети.			Въ нижней трети.		
		I-е опредѣленіе.	II-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.	I-е опредѣленіе.	II-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.	I-е опредѣленіе.	II-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.	I-е опредѣленіе.	II-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.
8 (среди дуб.)	1,00	8,24	8,38	8,31	9,47	9,58	9,52	5,54	5,54	5,54	3,82	3,87	3,84
9 » »	0,93	8,41	8,48	8,44	9,96	9,83	9,89	7,58	7,45	7,51	5,10	5,17	5,13
9 » »	0,73	8,57	8,45	8,52	9,86	9,93	9,89	7,48	7,54	7,51	5,11	5,16	5,13
19 (поле)	1,02	8,44	8,47	8,45	10,25	10,41	10,33	8,18	8,35	8,26	5,20	5,24	5,22

обнаружена кротовина 6 сант. въ діаметрѣ, идущая до дна ямы. По ней направлялись два корня: одинъ діаметромъ 7—8 мм. повернулъ въ кротовину изъ гумусоваго горизонта подъ довольно значительнымъ угломъ; другой корень, діаметромъ въ 2 мм., вошелъ въ нее на глуб. 1,47 мтр., и оба корня пошли по кротовинѣ до дна ямы (2 мтр.) и глубже.

Эти примѣры могли послужить матеріаломъ для отвѣта на второй вопросъ о томъ, какъ подъ вліяніемъ лѣса измѣняется почва въ кротовинахъ? Поэтому я взялъ изъ Алексѣевской кротовины два отдѣльныхъ образца почвы: одинъ до входа въ нее корней (на протяженіи съ 0,72 до глубины 1,27 мтр.), другой изъ нижней части кротовины (съ глуб. 1,27 до 2,00 мтр.) по пути слѣдованія корней — и опредѣлилъ въ обоихъ образцахъ количество гумуса. Корешки и случайныя глинистыя включенія были тщательно отобраны. Анализъ показалъ, что кротовина содержала гумуса на 100 сух. частей почвы:

	по I опред.	по II опр.	по средн. изъ 2-хъ опред.
Въ *верхней* части	6,92%	6,83%	*6,87%*
Въ *нижней* „	6,18%	6,28%	*6,23%*

Нельзя исключать въ данномъ случаѣ допущенія того, что эта разница въ 0,6% могла быть и до поселенія въ кротовинѣ корней, но вѣроятной является мысль о томъ, что измѣненіе нижней части кротовины произошло уже подъ вліяніемъ физіологическаго дѣйствія корней и вмѣстѣ съ тѣмъ чрезъ посредство воды, легче просачивающейся вслѣдъ за древесными корнями.

Ходы червей и черви. Подобно кротовинамъ, ходы дождевыхъ червей вносили розноо̀бразіе въ морфологическую картину всѣхъ почвенныхъ разрѣзовъ въ лѣсу и въ полѣ. Количество червей, ихъ образъ жизни—измѣнялись въ зависимости отъ рода почвы и времени года. Въ засушливое лѣто [1]) 1905 года наибольшее число очень подвижныхъ червей (длиной сант. 8) наблюдалось въ почвѣ удобреннаго навозомъ Моховского поля, находящагося въ пару. Когда весной 1906 года я дѣлалъ почвенные разрѣзы въ томъ же полѣ, засѣянномъ озимой пшеницей, червей прошлогодняго вида уже не было: вмѣсто нихъ наблюдались (при томъ сравнительно въ небольшомъ количествѣ) маленькіе розовые черви сант. 2 длиной и 1—1,72 мм. толщиной.

[1]) Наблюденія производились въ Моховомъ во второй половинѣ іюня, а въ Алексѣевскомъ въ концѣ іюля 1905 года.

Въ почвѣ подъ дубомъ въ 1905 году червей было значительно меньше, чѣмъ въ паровомъ полѣ, и условія для ихъ дѣятельности были, повидимому, не достаточно благопріятны: свернувшись въ клубочекъ, черви лежали въ камерахъ, напоминая плоды малины. Подъ лиственницей червей было еще меньше, при чемъ въ Алексѣевскомъ подъ лиственницей черви были гораздо крупнѣе (длиною 12—15 сант.) экземпляровъ, найденныхъ въ полѣ [1]), и залегали значительно глубже червей залежи; такъ въ почвѣ подъ лиственницей черви были обнаружены на глубинахъ 50, 60, 80, 82, 85, 88, 90, 97, 110, 112, 132, 135, 145 и 171 сант., тогда какъ на полянѣ залежи на 10, 10, 15, 15, 18, 20, 25, 30, 32, 35, 47, 60 и 83 сант. Въ еловомъ насажденіи въ Моховомъ былъ найденъ только одинъ экземпляръ живого червя; въ Алексѣевскомъ же, несмотря на тщательные поиски, въ почвѣ подъ елью не удалось найти ни одного червя.

Число ходовъ червей, установленное перечетомъ на пробныхъ въ 1 кв. мтр. площадкахъ, взятыхъ черезъ опредѣленные промежутки глубинъ, находилось, до нѣкоторой степени, въ соотвѣтствіи съ количествомъ червей. Слѣдующая таблица показываетъ, что наибольшее число ходовъ червей наблюдалось въ паровомъ полѣ Мохового, подъ дубомъ число ходовъ было меньше, подъ лиственницей колебалось, наконецъ подъ елью было минимальнымъ [2]):

На глубинѣ, метровъ.	Поле.		Дубъ.			Лиственница.		Ель.	
	Число ходовъ червей.		На пробныхъ площадяхъ въ 1 кв. метръ.						
	Въ ямѣ № 10.	Въ ямѣ № 11.	Въ ямѣ № 8.	Въ ямѣ № 13.	Въ ямѣ № 7.	Въ ямѣ № 1.	Въ ямѣ № 2.	Въ ямѣ № 4.	Въ ямѣ № 5.
0,10	192	232	72	120	152	124	180	12	0
0,20	196	228	212	240	152	60	156	8	4
0,30	244	272	120	72	88	32	164	52	0
0,40	156	208	88	32	64	28	140	20	0
0,50	112	96	36	16	24	36	148	20	28

[1]) Къ сожалѣнію, черви до сихъ поръ не опредѣлены.

[2]) Мюллеръ въ буковомъ муллѣ на глуб. 0,60 мтр. насчиталъ на 1 кв. мтр. 17 ходовъ дожд. червей (18 стр. Studien). Высоцкій въ Тульскихъ засѣкахъ подъ дубомъ на глубинѣ 0,60 мтр. обнаружилъ 180 ходовъ на 1 кв. мтр. Гензенъ полагалъ, что въ наиболѣе благопріятныхъ для жизни червей условіяхъ (по его мнѣнію въ садовой почвѣ) на 1 кв. мтр. могло жить только 13 червей или 133.000 на 1 гектаръ. Дарвинъ „Образ. раст. слоя“ 90 стр.

Въ еловомъ лѣсу число ходовъ было меньше не только вслѣдствіе отсутствія въ немъ самихъ червей, но, вѣроятно, и потому, что порошковатая верхняя часть гумусоваго горизонта (явившаяся слѣдствіемъ также отчасти отсутствія землероевъ) мало способствуетъ сохраненію старыхъ, покинутыхъ ходовъ.

Казалось, изъ этихъ наблюденій можно было вывести такое заключеніе, что въ полѣ число червей и б. м. ихъ видъ зависятъ отъ состоянія поля, въ дубовомъ и лиственничномъ лѣсу черви еще удерживаются и, наконецъ, почвы подъ елью черви совершенно не выносятъ. Послѣднее обстоятельство вполнѣ совпадало съ установленнымъ въ лѣсоводствѣ наблюденіемъ о томъ, что почвъ, занятыхъ елью, черви обычно избѣгаютъ. Поэтому, отправляясь для дополнительныхъ изслѣдованій въ концѣ весны 1906 года, я задался цѣлью прослѣдить, въ какомъ возрастѣ еловыхъ посадокъ черви покидаютъ населяемую ими до того почву. Быть можетъ, этотъ возрастъ послужилъ бы однимъ изъ указателей начавшагося процесса подзолообразованія. Своей задачи мнѣ не пришлось выполнить, такъ какъ, къ удивленію, оказалось, что весною всѣ почвы подъ лѣсными посадками (и подъ елью въ томъ числѣ) были заняты червями.

Разница наблюдалась только въ числѣ червей и ихъ подвижности.

Такъ подъ дубомъ, по прежнему, число ихъ было наибольшимъ сравнительно съ другими древесными породами, и черви были болѣе подвижны, чѣмъ въ сухое лѣто 1905 года. Подъ лиственницей и елью червей было меньше и подъ елью они выглядѣли особенно вялыми, почти пассивными лентами.

При этомъ, во время моихъ наблюденій, во всѣхъ посадкахъ черви находились исключительно въ верхнихъ 30 сант., главной своей массой располагаясь въ предѣлахъ отъ 0—10 сант.

На такое распредѣленіе ихъ не могли не вліять тѣ частые дожди, связанные съ высокой влажностью почвы, которые были характерны для весны 1906 года. Цифры влажности почвы, выраженной въ % къ сухой навѣскѣ, и число червей въ 10 сант. слоѣ на площади въ 1 кв. мтр. привожу въ слѣдующей таблицѣ (см. стр. 138).

Наблюденія надъ червями поля, засѣяннаго озимой пшеницей, были произведены попутно во время взятія почвенныхъ образцовъ во второй половинѣ іюня. Какъ я уже сказалъ, черви были очень мелкими (вѣроятно, изъ рода Allobophora) и очень немногочисленными.

Въ слоѣ мощностью (сант.).	Въ почвѣ подъ дубомъ.								Въ почвѣ подъ лиственницей.				Въ почвѣ подъ елью.			
	27-го мая 1906 г.		27-го мая 1906 г.		27-го мая 1906 г.		27-го мая 1906 г.		31-го мая 1906 г.		31-го мая 1906 г.		31-го мая 1906 г.		31-го мая 1906 г.	
	Влажность почвы.	Число червей.	Влажность почвы.	Число червей.	Влажность почвы.	Число червей.	Влажность почвы.	Число червей.	Влажность почвы.	Число червей.	Влажность почвы.	Число червей.	Влажность почвы.	Число червей.	Влажность почвы.	Число червей.
Отъ 0—10	48,8	151	45,1	197	50,5	122	45,2	174	40,8	21	44,6	33	41,2	38	45,2	51
» 10—20	40,9	54	41,4	15	42,5	45	41,6	34	38,7	1	43,5	2	40,7	1	47,1	3
» 20—30	33,9	1	36,5	1	37,4	3	38,4	4	37,3	0	38,5	0	35,8	0	45,8	0
» 30—40	30,8	0	30,5	0	37,3	0	34,5	1	32,8	0	37,6	0	35,3	0	38,4	0
» 40—50	27,7	0	30,1	0	34,7	0	33,8	0	30,4	0	32,2	0	33,2	0	37,3	0

Въ слоѣ мощностью (сант.).	Въ почвѣ поля, засаженнаго озимой пшеницей.							
	17-го мая 1906 г.		18-го мая 1906 г.		19-го мая 1906 г.		21-го мая 1906 г.	
	Влажность почвы.	Число червей на 1 кв. метрѣ.	Влажность почвы.	Число червей на 1 кв. метрѣ.	Влажность почвы.	Число червей на 1 кв. метрѣ.	Влажность почвы.	Число червей на 1 кв. метрѣ.
Отъ 1—10	19,5	5	25,6	7	18,3	6	22,0	11
» 10—20	24,1	20	29,4	22	23,7	11	24,8	20
» 20—30	25,5	16	25,7	20	27,5	5	26,1	9
» 30—40	24,4	2	21,6	3	24,7	3	25,0	2
» 40—50	23,5	2	21,2	0	23,3	3	24,5	1
» 50—60	23,7	1	20,9	0	20,7	1	24,0	1
» 60—70	21,4	0	20,6	0	19,3	0	21,7	1

Отрывочность и кратковременность наблюденій оставили открытымъ вопросъ: нахожденіе червей подъ елью есть явленіе регулярное, повторяющееся въ каждый періодъ весенняго пробужденія червей отъ спячки, или появленіе ихъ подъ елью является для нихъ печальной попыткой вернуться къ старому пепелищу, которая, рано или поздно, окончится безповоротнымъ исчезновеніемъ ихъ съ территоріи еловой посадки?

IV. Влажность почвы.

Опредѣленіе влажности почвы производилось попутно при морфологическихъ описаніяхъ почвы и при взятіи почвенныхъ образцовъ. Поэтому, приводимый здѣсь матеріалъ страдаетъ отрывочностью и грубостью примѣненныхъ методовъ. Я рѣшаюсь его привести здѣсь только потому, что нѣкоторыя явленія обнаружились довольно рѣзко и не оставляютъ мѣста для сомнѣнія въ ихъ постоянствѣ.

Методы изслѣдованія. I. Взятіе пробъ для опредѣленія влажности производилось при предварительныхъ рекогносцировочныхъ изслѣдованіяхъ до глуб. 0,5 мтр. Небольшимъ (длина его 0,7 мтр., діам. 2,4 сант.) мѣднымъ цилиндрическимъ буромъ со стальнымъ наконечникомъ Шатиловской с.-х. опытной станціи; изъ этого цилиндра маленькимъ дополнительнымъ буромъ (длиною 10 сант.,

діаметр. 1 сант.) вынимались небольшіе цилиндрики почвы, которые съ помощью деревяннаго шомпола выталкивались въ стаканчики съ притертыми пробками [1]). Для каждаго слоя мощностью въ 10 сант. бралось изъ разныхъ пунктовъ четыре такихъ образца.

II. Пробы брались изъ ямъ и буровыхъ скважинъ по мѣрѣ углубленія разрѣза для общихъ почвенныхъ изслѣдованій. При этомъ почва вырѣзывалась ножомъ въ 3-хъ пунктахъ въ видѣ 3-хъ призматическихъ столбиковъ по возможности такъ, чтобы всѣ части, вынимаемыя ножемъ столбика, были представлены равномѣрно. Этотъ пріемъ не лишенъ значительной грубости; при подобныхъ изслѣдованіяхъ слѣдовало бы примѣнять призматическую или цилиндрическую гильзу нужной высоты и въ томъ случаѣ, когда эта высота будетъ достигать 20 и болѣе сант., дѣлать эту гильзу разъемной съ откидывающимися перпендикулярно оси половинками; такое приспособленіе дало бы возможность легче и съ меньшей затратой времени переносить почву въ стаканчикъ.

Такъ какъ при изученіи коры вывѣтриванія, подъ лѣсомъ всегда достигающей значительной мощности, выкапываніе глубокихъ ямъ неизбѣжно, то является вопросъ, — совмѣстимо-ли съ этими изслѣдованіями попутное опредѣленіе влажности почвъ и съ какой степенью точности?

Подобное совмѣщеніе имѣло бы ту положительную сторону, что позволяло бы знать причины тѣхъ колебаній влажности, которыя обычно извѣстны подъ общимъ именемъ индивидуальности образца (А. Измаильскій). Но съ другой стороны въ этихъ случаяхъ будетъ всегда законно сомнѣніе въ томъ, что не будетъ-ли происходить значительной потери воды путемъ испаренія, различной въ разныхъ горизонтахъ и въ разныхъ условіяхъ погоды. Поэтому дополнительное опредѣленіе этой потери въ такихъ случаяхъ полезно, а иногда можетъ быть даже необходимымъ. Въ дни съ большой относительной влажностью, при малой силѣ вѣтра или полномъ безвѣтріи, потеря воды путемъ испаренія во время переноса почвы въ стаканчикъ можетъ быть низведена до ничтожной величины, колеблющейся въ предѣлахъ точности метода изслѣдованія. Такъ, напр., небольшой опытъ,

[1]) Этотъ буръ введенъ въ практику Шатиловской станціи Г. Ф. Нефедовымъ — бывшимъ завѣдывающимъ этой станціей.

произведенный мной въ день $^{18}/_{26}$ іюня [1]) 1906 г., въ утренніе часы между 9 ч. 45 м. и 12 ч. дня показалъ, что даже 15-ти минутное пребываніе пробы на воздухѣ не всегда влекло за собою замѣтную потерю воды. Почва, взятая для опыта, быстро растиралась въ фарфоровой ступкѣ и потомъ часть ея немедленно переносилась въ стаканчикъ съ притертой крышкой, другія пробы оставались на воздухѣ въ теченіе 5, 15 и 30 минутъ. Результаты получились слѣдующіе:

Образцы взяты подъ дубомъ съ глубины:	Влажность почвы въ % отъ сухой навѣски.			
	Взят. непоср. изъ фарфор. ступки.	Черезъ 5 м.	Черезъ 15 м.	Черезъ 30 м.
Отъ 0,0 — 0,20 метр.	32,7	33,0	31,6	29,9
» 0,80— 1,00 »	23,9	23,7	23,6	23,2
» 1,8 — 2,00 »	18,8	—	18,6	18,5

Стаканчики съ притертыми крышками были изъ алюминія (Шатиловской с.-х. опытной станціи [2]), стекла (лабораторіи П. И. Левицкаго) и цинка (лабораторіи почвовѣд. Лѣсного Института). Цинковые стаканчики замѣтно окислялись (отчасти, можетъ быть, цинкъ растворялся благодаря кислой реакціи почвы, взятой во влажную погоду), оставляя прочные слѣды въ видѣ пятенъ и шрамовъ на поверхности металла; поэтому опредѣленіе влажности въ цинковой посудѣ всегда будетъ менѣе точнымъ. Величина навѣски чаще всего была около 40 грм., но колебалась въ предѣлахъ между 15 и 60 грм. Для полнаго высушиванія такой навѣски при 105°—110° С достаточно было 20 часовъ;

[1]) Метеорологическіе элементы по даннымъ Шатиловской с.-х. опытной станціи въ этотъ день были таковы:

	7 ч. утра	1 ч. дня	9 ч. вечера
Температура воздуха . .	14,6	20,5	14,5
» почвы . . .	15,7	30,1	25,7
Облачность	5	10	3
Форма облаковъ.	N.FrN	CuN.FrCu	CiS,S
Сила вѣтра	5	5	2
Относит. влажность возд. .	88%	55%	84%

[2]) Приношу глубокую благодарность В. В. Винеръ и С. Г. Топоркову за то любезное содѣйствіе, которое ими было мнѣ оказано во время работъ въ лѣто 1905 и 1906 годовъ.

послѣ этого пробы взвѣшивались и вновь ставились въ воздушную баню на 4 часа, послѣ чего производилось окончательное контрольное взвѣшиваніе. Всѣ вычисленія отнесены къ вѣсу сухой почвы.

Индивидуальность образцовъ въ полѣ и въ лѣсу. Морфологическое изученіе почвъ въ связи съ опредѣленіями влажности дало возможность ближе опредѣлить нѣкоторыя причины и предѣлы колебаній, опредѣляющихъ индивидуальность образцовъ. На нихъ я считаю нужнымъ остановиться. Углеизвестковые языки, гумусовые пятна и подтеки, главнымъ образомъ въ участкахъ, затронутыхъ процессомъ деградаціи, корневые ходы, наконецъ кротовины не могутъ не вносить въ цифры влажности часто значительной пестроты.

Вступая изъ переходнаго горизонта въ лессовый грунтъ, вскипающій съ кислотой, мы всегда наблюдаемъ рѣзко замѣтную большую сухость и твердость почвы.

Дѣйствительно, опредѣленія влажности вдоль горизонта вскипанія подтвердили, что большая влажность всегда сопутствуетъ выщелоченному лессу, идущему надъ линіей вскипанія, тогда какъ непосредственно подъ линіей вскипанія $^0/_0$ влажности неизмѣнно падаетъ. Въ нижеслѣдующей таблицѣ приведены цифры влажности столбиковъ почвы высотой въ 5 сант., взятыхъ надъ линіей вскипанія и подъ нею.

Изъ какого разрѣза взяты образцы.	Уровень линіи вскипанія на глубинѣ (метровъ).	Влажность почвы.		Разница во влажн. въ $^0/_0$ отъ влажн. вскип. лесса.
		Лесса надъ линіей вскипанія.	Лесса подъ линіей вскипанія.	
Дубъ, яма 12.	0,93	23,6	22,4	5,4
» » »	0,92	23,1	19,1	20,9
Поле, яма 16.	1,12	21,7	20,2	7,4
» » »	1,03	18,1	17,0	6,5
» » 19.	1,30	24,1	21,5	12,1
» » »	1,23	21,1	20,6	2,4
» » 17.	1,17	18,6	18,0	3,3
» » »	1,15	18,1	17,4	4,0
Ель, яма 5.	0,96	21,5	20,8	3,4

Но горизонтъ вскипанія часто представляется въ видѣ очень извилистой линіи, давая амплитуду колебаній въ одной и той же ямѣ до полуметра. Поэтому, если два образца будутъ взяты буромъ въ предѣлахъ одной и той же глубины, но одинъ въ лессѣ, вскипающемъ съ кислотой, другой въ выщелоченномъ лессѣ, и получатся довольно различныя цифры влажности, то ихъ отнюдь не слѣдуетъ считать ошибочными или случайными. Слѣдующая табличка показываетъ, какъ велики могутъ быть въ этихъ случаяхъ колебанія:

Изъ какого разрѣза взяты образцы.	Въ предѣлахъ глубины (метр.).	Влажность.		Разница во влажн. въ % отъ влажн. вскип. лесса.
		Лесса выщелоченнаго.	Лесса вскипающаго съ 10% HCl.	
Дубъ, яма 11.	1,40—1,60	23,2	21,4	8,4
» » 12.	0,80—1,00	24,9	24,1	3,3
» » —	1,00—1,20	23,8	22,2	7,2
Ель, » 5.	1,00—1,20	23,0	20,8	10,6
Поле, » 19.	1,20—1,40	19,4	17,9	8,4

Наиболѣе рѣзкаго выраженія индивидуальность образца можетъ достигать, какъ извѣстно, въ кротовинахъ, набитыхъ гумусомъ. Кротовины повышаютъ влажность сравнительно съ сосѣдней почвой иногда почти на 70% (68,9%) отъ влажности почвы.

Изъ какого разрѣза взяты образцы.	На глубинѣ (метровъ).	Влажность почвы.		Разница во влажности въ % отъ влажн. норм. почвы.
		Кротовины.	Сосѣдней почвы.	
Дубъ, яма 11.	0,80—1,00	34,4	24,3	41,6
» » »	1,40—1,60	26,2	20,9	25,4
» » 10.	0,88—1,00	32,8	25,0	31,2

Изъ какого разрѣза взяты образцы.	На глубинѣ (метровъ).	Влажность почвы.		Разница во влажности въ % отъ влажн. норм. почвы.
		Кротовины.	Сосѣдней почвы.	
Дубъ, яма 12.	1,64—1,72	29,0	19,0	52,6
» » »	1,60—1,83	32,1	19,0	68,9
» » 9.	1,60—1,70	29,1	21,9	32,9
» » »	1,94—2,04	30,2	21,2	42,4
» » »	1,64—1,75	29,0	21,5	34,9
Ель, яма 5.	0,83—0,92	25,5	21,1	20,9
Лиственница, 3	1,64—1,81	26,7	21,1	26,5

Гораздо рѣже встрѣчаются обратные случаи, когда въ гумусовый горизонтъ вклиниваются кротовины, набитыя лессомъ съ влажностью меньшей, чѣмъ у сосѣдней почвы: такъ въ ямѣ, вырытой въ полѣ, почва въ предѣлахъ 0,60 — 0,80 мтр. имѣла 22,9% влажности, а кротовина, набитая лессомъ, только 19,7%, т. е. на 14% меньше.

Изъ морфологическаго описанія почвъ видно, что однимъ изъ характерныхъ признаковъ поселенія лѣса на черноземѣ, являются гумусовые подтеки и пятна въ материнской породѣ. Влажность почвы въ такихъ участкахъ, обогащенныхъ органическимъ матеріаломъ, всегда повышается.

Изъ какого разрѣза взяты образцы.	На глубинѣ (метровъ).	Влажность почвы.		Разница во влажн. въ % отъ влажности сосѣд. почвы.
		Гумусовыхъ пятенъ.	Сосѣдней почвы.	
Дубъ, яма 10.	1,00—1,20	22,8	21,8	4,5
» » »	1,64—1,81	24,6	21,9	12,2
» » »	1,85—2,03	20,9	19,8	5,5
» » »	1,91—2,01	20,6	20,0	3,0
» » 9.	1,40—1,60	24,1	22,8	5,7
» » »	1,80—2,00	21,8	20,0	9,0

Нельзя также обойти молчаніемъ тѣхъ странныхъ на первый взглядъ цыфръ, которыя даютъ во влажную погоду образцы, взятые у перерубленныхъ корней; вокругъ такихъ корней довольно быстро образуются очаги грязи отъ растворовъ, просачивающихся изъ корней и вдоль корней, и тогда, какъ видно изъ нижеприведенной таблички, могутъ получиться цыфры (63,8%), превышающія наибольшую влагоемкость почвы.

Изъ какого разрѣза взяты образцы.	Въ предѣлахъ глубины (метровъ).	Влажность почвы.		Разница въ % отъ влажности сосѣдн. почвы.
		Вокругъ перерубл. корня.	Сосѣдней почвы.	
Дубъ, яма 11	0,40—0,60	32,2	28,0	15,0
» » 10	0,20—0,40	63,8	41,8	52,6
» » »	0,40—0,60	31,2	26,8	16,4

Если еще принять во вниманіе неравномѣрное распредѣленіе мучнистой (кремнеземистой?) присыпки въ черноземѣ, занятомъ лѣсомъ, то можно ожидать, что колебанія во влажности въ почвѣ подъ лѣсомъ будутъ болѣе значительными, чѣмъ въ полевой.

Интересно, что и для подзолистой почвы (Новгородск. губ.) отмѣченъ фактъ большихъ колебаній влажности почвы подъ лѣсомъ.

Такъ А. П. Тольскій пишетъ: „въ лѣсу колебанія влажности, зависящія отъ какихъ-то случайныхъ причинъ, при каждомъ опредѣленіи происходятъ въ болѣе значительныхъ предѣлахъ, чѣмъ внѣ его“ [1]).

Влажность почвы въ полѣ и въ лѣсу. Предварительныя опредѣленія влажности, произведенныя въ сухое лѣто 1905 года въ Моховомъ въ верхнихъ 20 сантим., показали, что наиболѣе влажная почва была то подъ лиственницей, то подъ дубомъ и самая сухая—подъ елью. Поле И. І. Шатилова, находившееся въ пару, удобренномъ навозомъ и подвергавшееся въ теченіе лѣта плужной обработкѣ, было богаче водой, чѣмъ всѣ почвы подъ лѣсными посадками. Крестьянская „толока“, какъ и слѣдовало ожидать, оказалась наиболѣе сухой въ первыхъ 10 сант., но слѣдующій слой отъ 10 — 20 сант. приближался по влажности къ почвѣ лиственницы и дуба.

[1]) А. П. Тольскій. „По поводу точности опредѣленія влажностей почвы въ лѣсу и внѣ его“. Журналъ „Почвовѣдѣніе“ 1903 г. кн. III, 275—282 стр.

Время изслѣдованія.	Влажность почвы въ % отъ сухой навѣски [1]).									
	Подъ елью.		Подъ дубомъ.		Подъ лиственницей.		Поля И. I. Шаталова.		Крестьянской «толоки».	
	Въ слоѣ отъ 0—10 сант.	Въ слоѣ отъ 10—20 сант.	Въ слоѣ отъ 0—10 сант.	Въ слоѣ отъ 10—20 сант.	Въ слоѣ отъ 0—10 сант.	Въ слоѣ отъ 10—20 сант.	Въ слоѣ отъ 0—10 сант.	Въ слоѣ отъ 10—20 сант.	Въ слоѣ отъ 0—10 сант.	Въ слоѣ отъ 10—20 сант,
13-го Іюня 1905 г.	20,4	20,2	25,9	21,7	23,7	24,7	28,3	33,1	15,5	22,3
	18,9	21,1	22,1	23,3	24,8	25,4	28,2	31,2	15,0	25,8
	18,9	20,2	25,6	21,7	23,3	25,2	26,3	32,1	15,9	23,8
Среднее изъ 3-хъ опред. . . .	*19,4*	*20,5*	*24,5*	*22,2*	*23,9*	*25,1*	*27,6*	*32,1*	*15,5*	*24,0*
15-го Іюня 1905 г.	19,8	18,9	23,9	22,0	22,7	22,6	28,4	32,0	13,2	22,1
	20,4	20,8	22,4	22,4	24,1	25,3	31,8	34,8	15,5	23,4
Среднее изъ 2-хъ опред. . . .	*20,1*	*19,8*	*23,1*	*22,2*	*23,4*	*23,4*	*30,1*	*33,4*	*14,3*	*22,7*

Опредѣленія, произведенныя 30-го іюня и 22-го іюля 1905 г. до глубины 0,05 мтр., дали тѣ-же результаты: почва лиственницы оказалась самой влажной, почва подъ елью — самой сухой, почва дуба занимала среднее между ними мѣсто.

Въ слоѣ мощностью.	Влажность почвы въ % отъ сухой навѣски.		
	Подъ елью.	Подъ дубомъ.	Подъ лиственницей.
30-го Іюня 1905 года.			
Отъ 0—10 сант.	25,4	20,4	33,4
» 10—20 »	20,5	22,9	32,3
» 20—30 »	18,5	17,9	27,7
» 30—40 »	17,5	19,4	23,4
» 40—50 »	16,3	17,7	20,1
Среднее [1]) *для всей колонки въ* $^1/_2$ *метра* . .	*19,6*	*19,7*	*27,4*
22-го Іюля 1905 года [2]).			
Отъ 0—10 сант.	18,5	19,5	24,2
» 10—20 »	18,2	19,7	20,5
» 20—30 »	16,6	17,6	20,5
» 30—40 »	15,0	17,5	20,1
» 40—50 »	13,5	15,5	19,7
Среднее . .	*16,4*	*17,9*	*21,0*

Въ Алексѣевскомъ параллельно съ морфологическимъ изученіемъ почвы я произвелъ въ концѣ лѣта 1905 г. изслѣдованія

[1]) Хотя я опредѣлялъ влажность *во всей толщѣ* каждаго указаннаго въ таблицѣ слоя, но для того, чтобы дать вполнѣ точное представленіе о *среднемъ* запасѣ влаги въ почвенной колоннѣ, слѣдовало бы опредѣлять удѣльный объемъ почвы въ тѣхъ же образцахъ.

[2]) Опредѣленіе 22-го Іюля произведены — уже послѣ моего отъѣзда изъ Моховаго—персоналомъ Шатиловской с.-х. опытной станціи и любезно сообщены мнѣ В. В. Винеромъ.

влажности почвы до глубины 4-хъ метр. на полянѣ залежи, подъ лиственницей и елью. Привожу таблицу, которая показываетъ, что вся почвенная колонна въ 4 мтр. наиболѣе влажна подъ залежью, за нею слѣдуетъ лиственница, а почва ели снова оказывается самой сухой:

Въ слоѣ мощностью.	Влажность почвы въ % отъ сухой навѣски.		
	Подъ елью.	Подъ лиственницей.	Залежи.
	31 Іюля 1905 г. 13 Августа.	29 Іюля 1905 г. 11 Августа.	2/15 Августа 1905 г.
Отъ 0,00 — 0,25 метр.	16,9	18,6	16,9
» 0,25 — 0,50 »	14,9	18,0	17,9
» 0,50 — 0,75 »	13,8	17,9	17,3
» 0,75 — 1,00 »	14,3	14,8	19,3
» 1,00 — 1,25 »	14,4	13,4	19,6
» 1,25 — 1,50 »	14,1	14,1	22,4
» 1,50 — 1,75 »	14,2	15,9	19,4
» 1,75 — 2,00 »	12,2	14,2	18,0
» 2,00 — 2,25 »	12,6	14,3	18,0
» 2,25 — 2,50 »	13,1	14,8	19,1
» 2,50 — 2,75 »	15,1	15,1	18,1
» 2,75 — 3,00 »	16,3	19,1	21,6
» 3,00 — 3,25 »	17,0	14,9	16,3
» 3,25 — 3,50 »	15,8	17,6	23,5
» 3,50 — 3,75 »	15,4	18,1	21,3
» 3,75 — 4,00 »	17,3	17,8	16,5
Среднее для всей 4-хъ метр. кол. . .	*14,8*	*16,1*	*19,1*

Сравнивая почвы подъ елью и лиственницей, мы видимъ, что наибольшая разница во влажности ихъ падаетъ на первый метръ — поясъ преимущественнаго распространенія корней и наибольшаго промоканія отъ снѣговыхъ и дождевыхъ водъ. Напротивъ, если сравнить влажность почвъ залежи и лѣсныхъ посадокъ, то окажется, что въ предѣлахъ верхняго метра между ними наблюдается наименьшая разница.

Между какими почвами.	Разница во влажности.		
	Въ предѣлахъ перваго верхняго метра.	Въ предѣлахъ первыхъ 2 хъ метровъ.	Въ предѣлахъ всѣхъ 4-хъ метр. колонны.
Лиственницы и ели.	2,4%	1,6%	1,3%
Залежи и лиственницы. . . .	0,4%	3,0%	3,0%
Залежи и ели . .	2,8%	4,6%	4,3%

На залежи верхнія $^3/_4$ метра оказываются наиболѣе сухими и какъ-бы предохраняютъ остальную почвенную толщу отъ высыханія; первый слой, который на залежи является сравнительно съ почвами посадокъ значительно увлажненнымъ, мы встрѣчаемъ въ предѣлахъ глубины съ 0,75 до 1,00 мтр.

Данныя Шатиловской с.-х. опытной станціи еще отъ 31-го мая 1904 года, которыми со мной любезно подѣлился В. В. Винеръ, также подтвердили знакомую уже намъ особенность ели имѣть подъ собой болѣе сухую, сравнительно съ лиственницей, почву.

Въ слоѣ мощностью (метровъ).	Влажность почвы въ % отъ сухой навѣски.		
	Подъ елью.	Подъ лиственницей.	Подъ дубомъ.
Отъ 0,0 —0,25	33,9	38,8	42,8
» 0,25—0,50	30,1	32,5	38,4
» 0,50—0,75	24,3	27,1	29,1
» 0,75—1,00	20,7	26,2	22,6
» 1,00—1,25	25,7	24,8	26,4
» 1,25—1,50	26,5	24,4	24,6
» 1,50—1,75	25,9	23,7	23,8
» 1,75—2,00	21,6	22,6	24,6
» 2,00—2,50	20,5	22,2	19,7
» 2,50—3,00	23,3	23,2	17,5
» 3,00—3,50	22,7	24,7	14,6
» 3,50—4,00	17,7	19,9	11,4

Если разсматривать влажность отдѣльно въ предѣлахъ верхняго перваго метра, верхнихъ 2-хъ метровъ и всей почвенной колоннѣ въ 4 метра, то получимъ слѣдующія среднія цифры:

Въ предѣлахъ глубины.	Влажность почвы.		
	Подъ елью.	Подъ лиственницей.	Подъ дубомъ.
Отъ 0 — 1,0 метр.	27,2	31,2	33,2
» 0 — 2,0 »	26,1	27,5	29,0
» 0 — 4,0 » [1])	23,5	25,0	22,4

Здѣсь останавливаютъ вниманіе цифры влажности подъ дубомъ: въ то время, какъ верхніе два метра были наиболѣе влажными, для всей почвенной колонны въ 4 метра цифра влажности была даже ниже влажности еловой почвы; но это обстоятельство легко объясняется мѣстной особенностью материнской породы подъ дубомъ: изъ описанія буровыхъ скважинъ видно, что красноватый песчанистый суглинокъ менѣе влагоемкій и гигроскопическій, чѣмъ лессъ, слабо вскипающій съ кислотой и переходящій въ чистый оранжевый песокъ, встрѣтился въ скважинѣ подъ дубомъ, на глубинѣ 3,5 мтр., а подъ елью на глубинѣ 4,5 мтр.

Какъ объяснить бóльшую сухость почвы подъ елью, наблюдавшуюся въ Моховомъ и въ Алексѣевскомъ въ сухіе періоды съ малымъ количествомъ осадковъ? Запасъ воды въ почвѣ слагается изъ двухъ величинъ; прихода воды и расхода ея путемъ испаренія самой почвой, растительностью, стока воды по поверхности почвы и т. д. Не имѣя данныхъ для учета расхода воды, приведу нѣкоторыя данныя, опредѣляющія условія поступленія воды въ почву и ея количество.

Уже бѣглый обзоръ лиственничнаго и еловаго насажденія обнаруживаетъ разницу въ густотѣ полога лиственницы и ели: легкая ажурная крона лиственницы и тяжелая густая крона ели естественно не могутъ въ одинаковой степени пропускать сквозь себя выпадающіе осадки. Мои опредѣленія количества сучьевъ и вѣтвей гидростатическимъ способомъ показали, что на долю

[1]) Т. к. до глубины 2-хъ метровъ образцы брались для каждыхъ 25 сант., а съ глуб. 2-хъ до 4-хъ метровъ для каждыхъ 50 сант., то предварительно были получены отдѣльныя среднія для верхнихъ 2-хъ метровъ и для нижнихъ 2-хъ и изъ этихъ двухъ цифръ уже выводилась средняя для всей 4-хъ метровой толщи.

сучьевъ и вѣтвей съ хвоей еловыхъ модельныхъ деревьевъ, приходится въ общемъ вдвое большая масса, чѣмъ на долю лиственничныхъ.

Названіе моделей.	Объемы въ кубич. метрахъ.		Объемъ сучьевъ и вѣтвей въ % отъ объема ствола.
	Сучьевъ и вѣтвей.	Ствола древесины съ корой.	
Ель.	0,127 кб. метр.	0,482	26,3%
»	0,060 » »	0,298	20,1
Лиственница .	0,068 » »	0,762	8,9
»	0,037 » »	0,300	12,3
Дубъ	0,020 » »	0,112	17,9
»	0,004 » »	0,035	11,4

Въ полномъ соотвѣтствіи съ этими данными густоты кронъ, находится количество осадковъ достигающее почвы въ полѣ и въ лѣсу по даннымъ Шат. с.-х. опытной станціи за 1904 годъ. Нижеприведенная таблица показываетъ, что до почвы еловаго насажденія достигаетъ отъ 30,6 до 55,2% того количества осадковъ, которое выпадаетъ въ сосѣднемъ полѣ, тогда какъ подъ лиственницей отъ 72,0% до 98,8%.

Названіе мѣсяцевъ.	Осадки въ 1904 году.			
	Поле въ 320 саж. отъ лѣса.	Поле въ 100 саж. отъ лѣса.	Лиственница	Ель.
Май	38,6 млм.	39,8 млм.	28,7 млм. / 72,1% [1])	—
Іюнь	44,0 млм.	45,4 млм.	32,7 млм. / 72,0 %	13,9 млм. / 30,6 %
Іюль	38,4 млм.	39,7 млм.	38,4 млм. / 96,7 %	21,9 млм. / 55,2 %
Августъ . . .	—	24,7 млм.	24,4 млм. / 98,8 %	—
Сентябрь. . .	21,1 млм.	20,6 млм.	16,8 млм. / 81,1 %	—

[1]) Дождемѣры были установлены въ лѣсу на уровнѣ почвы, % вычисленъ по отнош. къ цифрамъ полевого дождемѣра, установленнаго въ 100 саж. отъ лѣса.

Эти отрывочныя данныя вполнѣ совпадаютъ съ извѣстными изслѣдованіями Норре, прочно установившими особенность еловыхъ кронъ значительно задерживать осадки.

Зимой вслѣдствіе опаденія хвои у лиственницы и листьевъ у дуба разница въ количествѣ осадковъ, достигающихъ почвы, во всякомъ случаѣ, останется въ пользу лиственницы и дуба, а не ели [1]). Дѣйствительная снѣжная нивеллировка въ зиму 1904 г. дала слѣдующія цифры [2]):

Время измѣреній.	Высота снѣжнаго покрова въ сантим. и % отъ высоты въ полѣ.			
	Въ полѣ въ 40 саж. отъ лѣса.	Подъ лиственницей.	Подъ елью.	Подъ дубомъ.
	сантим.			
12 января 1914 года.	35	38 сант. / 109%	25 сант. / 71%	30 сант. / 86%
» февраля » »	44	53 сант. / 120%	25 сант. / 57%	—
» марта » »	50	71 сант. / 124%	39 сант. / 74%	—
» » » »	131	162 сант. / 124%	85 сант. / 65%	—
» » » »	44	54 сант. / 123%	28 сант. / 64%	—

Хотя нельзя вычислить запаса воды для этихъ снѣжныхъ скопленій, т. к. при измѣреніи высотъ снѣжнаго покрова не опредѣлялась плотность снѣга, но я позволяю себѣ привести эти данныя въ виду ихъ полнаго совпаденія съ другими моментами, опредѣляющими влажность почвы.

---

[1]) Заросли крапивы подъ лиственницей Моховаго также сильно способствуютъ скопленію снѣга въ рядахъ лиственничной посадки, подобно кукурузнымъ стеблямъ, оставляемымъ въ американскихъ и южно-рускихъ хозяйствахъ спеціально для задержанія снѣга.

[2]) Каждая цыфра получена изъ 5 измѣреній; въ день 12-го марта нивеллировка произведена вдоль 3-хъ параллельныхъ межниковъ, пересѣкающихъ поле и посадки.

Въ рѣзко-влажные періоды года влажность почвы поля и лѣсныхъ посадокъ выравнивается; такъ послѣ исключительно влажной весны 1906 года опредѣленія влажности почвы поля, засѣяннаго озимой пшеницей, и лѣса дали такіе результаты:

Въ слоѣ мощностью.	Влажность почвы въ % отъ сухой навѣски.				
	Поле, яма 18, 17 іюня 1906 г.	Поле, яма 17, 18 іюня 1906 г.	Поле, яма 15, 20 іюня 1906 г.	Ель, яма 6, 21 іюня 1906 г.	Лиственница, яма 2, 21 іюля 1906 г.
Отъ 0,0 —0,20 метр.	23,8	24,5	22,1	24,5	23,5
» 0,20—0,40 »	22,7	26,3	24,3	24,5	22,5
» 0,40—0,60 »	21,9	23,5	22,9	22,2	21,2
» 0,60—0,80 »	19,8	20,2	20,0	21,5	19,2
» 0,80—1,00 »	20,2	21,5	19,5	21,1	23,7
» 1,00—1,20 »	19,4	24,6	18,7	20,4	22,8
» 1,20—1,40 »	20,6	25,7	19,3	21,1	21,3
» 1,40—1,60 »	22,3	26,3	20,4	19,9	21,9
» 1,60—1,80 »	20,7	21,4	21,1	16,5	21,1
» 1,80—2,00 »	20,2	18,9	19,2	15,1	18,7
Среднее для 2-хъ метр. толщи.	20,7	23,3	20,7	20,7	21,6

Какъ я уже упоминалъ, деградація почвы идетъ гнѣздами. Интересно поэтому было посмотрѣть, какъ измѣняется отношеніе почвы къ влажности въ тѣхъ ямахъ, гдѣ деградація чернозема не оставляетъ никакого сомнѣнія. Оказалось, что въ двухъ ямахъ подъ дубомъ, съ деградированнымъ гумусовымъ горизонтомъ и лёссомъ, обогащеннымъ органическими пятнами, влажность всей почвенной толщи повышается по сравненію съ тѣми ямами, гдѣ деградація почти незамѣтна.

Въ слоѣ мощностью.	Влажность почвы въ % отъ сухой навѣски.			
	Участковъ рѣзко деградированныхъ.		Участковъ почти не деградированныхъ.	
	Яма № 10, 8 іюня 1906 г.	Яма № 9, 13 іюня 1906 г.	Яма № 11, 7 іюня 1906 г.	Яма № 12, 12 іюня 1906 г.
Отъ 0,0 до 0,20 метр.	41,8	37,5	40,8	32,4
» 0,20 » 0,40 »	34,2	29,8	31,8	29,1
» 0,40 » 0,60 »	26,8	22,1	28,0	25,7
» 0,60 » 0,80 »	24,3	19,6	24,8	24,3
» 0,80 » 1,00 »	25,0	22,7	24,3	24,0
» 1,00 » 1,20 »	23,8	22,6	23,3	21,3
» 1,20 » 1,40 »	22,1	20,5	20,7	22,4
» 1,40 » 1,60 »	22,0	24,1	20,9	21,1
» 1,60 » 1,80 »	20,9	21,5	17,5	19,0
» 1,80 » 0,00 »	20,6	20,0	18,7	19,2
Среднее для 2-хъ метр. толщи	26,1	26,4	20,6	23,8%

Значеніе этихъ цыфръ станетъ еще болѣе рельефнымъ, если вспомнить, что деградація почвы наблюдается преимущественно внутри группъ скученныхъ деревьевъ, т. е. въ такихъ участкахъ гдѣ приходъ воды затрудненъ болѣе сомкнутымъ древеснымъ пологомъ, а расходъ напротивъ усиленъ повышеннымъ испареніемъ. Если можно говорить о цѣлесообразности въ тѣхъ приспособленіяхъ, какія лѣсъ, какъ живой организмъ, вырабатываетъ въ обезпеченіе своего существованія, то эта повышенная влагоемкость и гигроскопичность темно-бурыхъ пятенъ біологически можетъ быть истолкована такъ. Несомнѣнно, дубовый лѣсъ въ теченіе ряда столѣтій приспособился не къ черноземамъ, такъ какъ прочно извѣстно еще со временъ Рупрехта, что вообще „лѣсъ не ладитъ съ черноземомъ". Попадая на черноземъ въ обстановку, рѣзко для себя непривычную, дубовый лѣсъ начинаетъ приспособляться къ ней. Одна изъ особенностей грунтовъ подъ лѣсомъ значительно изсушаться могла бы быть для

дуба при новой дня него почвѣ болѣзненной. Здѣсь-то первое время и могутъ сыграть роль компенсатора повышенная влагоемкость и гигроскопичность гумусовыхъ пятенъ. Но черноземъ, какъ показываютъ опредѣленія гумуса подъ дубомъ, не остается statu quo: онъ, деградируясь, приближается къ тѣмъ почвамъ (лѣснымъ суглинкамъ), къ какимъ организмъ дуба давно привыкъ. Тогда и роль гумусовыхъ пятенъ оканчивается, и они, какъ показываютъ данныя, приведенныя въ морфологическомъ описаніи почвъ, исчезаютъ изъ грунта.

V. Горизонтъ вскипанія, поясъ журавчиковъ и содержаніе въ почвѣ углесолей.

Въ III-й главѣ (морфологія почвъ) я не могъ не коснуться какъ горизонта вскипанія, такъ и пояса журавчиковъ; теперь я возвращаюсь къ нимъ для того, чтобы, систематически изложивъ матеріалъ добытый ихъ морфологическимъ изученіемъ, сопоставить его съ количествами углекислоты въ почвѣ.

Горизонтъ вскипанія. Для опредѣленія горизонта вскипанія употреблялась 10% соляная кислота. Начало вскипанія почти во всѣхъ ямахъ [1]) было прекрасно замѣтно по той лжегрибницѣ, въ видѣ которой представляются трубочки углекислой извести, выложившія внутренность лёссовыхъ канальцевъ; при этомъ отчетливо было видно, что уровень лжегрибницы представляетъ крайне извилистую линію. Поэтому я обливалъ изъ чайника кислотой въ каждой ямѣ три ея 2-хъ-метровыхъ стѣнки такимъ образомъ, чтобы струя кислоты встрѣтила на своемъ пути непремѣнно всѣ изгибы уровня лжегрибницы.

При опредѣленіи горизонта вскипанія мнѣ казалось необходимымъ предварительно установить: 1) предѣлы колебаній уровня вскипанія въ одной и той же ямѣ; 2) контрольными ямами установить предѣлы колебаній горизонта вскипанія въ полевомъ и занятомъ лѣсомъ участкѣ; 3) послѣ того, какъ будетъ установлена такимъ образомъ точность метода вскипанія — перейти къ выясненію вопроса о зависимости высоты уровня вскипанія отъ рода почвы.

---

[1]) Исключеніе составляла одна яма подъ лиственницей, гдѣ, какъ я уже упоминалъ, наблюдалось двѣ зоны вскипанія: одна съ незамѣтной лжегрибницей и спокойнымъ вскипаніемъ отъ 1,25—1,74 мтр.; другая съ глубины 1,74 до 2,25 мтр. съ хорошо выраженной лжегрибницей и бурнымъ вскипаніемъ.

Привожу таблицу, въ которую сведены результаты, дающіе отвѣты на эти три вопроса.

Названіе почвеннаго разрѣза.	Число измѣреній въ одной ямѣ.	Средняя изъ всѣхъ измѣреній высота уровня вскипанія.	Наивысшая точка уровня вскипанія.	Низшая точка уровня вскипанія.	Амплитуда колебаній.
		метры.	метры.	метры.	метры.
Поле Мохового, яма 15.	19	1,17	0,98	1,40	0,42
» » » 17.	17	1,39	1,20	1,71	0,51
» » » 19.	20	1,17	1,10	1,25	0,15
» » » 14.	20	0,88	0,63	1,01	0,38
» » » 16.	8	1,19	1,12	1,32	0,20
» » » 18.	10	1,09	0,95	1,18	0,23
Дубъ, яма 11 . . .	20	1,35	1,28	1,46	0,18
» » 10 . . .	17	1,06	0,90	1,14	0,24
» » 12 . . .	15	0,99	0,92	1,06	0,14
» » 9 . . .	21	0,95	0,71	1,13	0,42
» » 8 . . .	8	0,71	0,69	0,81	0,12
» » 13 . . .	11	1,25	1,10	1,38	0,28
» » 7 . . .	10	Вски	панія	не	было.
Ель, яма 5. . . .	21	1,06	0,85	1,30	0,45
» » 6. . . .	11	1,19	1,14	1,34	0,20
» » 4. . . .	10	Вски	панія	не	было.
Лиственница, яма 2.	27	1,10	1,02	1,23	0,21
» » 3.	14	1,25	1,45	1,64	0,19
» » 1.	12	1,03	0,90	1,17	0,27
Поляна залежи Алексѣевскаго, яма 1.	7	0,98	0,93	1,03	0,10
Поляна залежи Алексѣевскаго, яма 2.	8	1,20	1,06	1,42	0,36
Ель Алексѣев., яма 1.	14	1,17	1,04	1,30	0,26
» » » 2.	11	1,30	1,25	1,47	0,22
Лиственница Алекс., яма 1.	15	1,44	1,35	1,50	0,15
» Алекс., яма 2.	12	1,04	1,98	1,26	0,28

Таблица показываетъ, что въ предѣлахъ одной и той же ямы — безразлично вырытой въ полѣ или въ лѣсу — амплитуды колебаній уровня вскипанія достигаютъ въ большинствѣ случаевъ значительной величины, а въ отдѣльныхъ случаяхъ доходятъ до 0,4 и даже 0,5 метра. Эти амплитуды превышаютъ собой многія изъ тѣхъ величинъ, составляющихъ разницу горизонта вскипанія поля и лѣса, въ которыхъ Г. И. Танфильевъ видѣлъ доказательство вліянія лѣса на вымываніе углесолей.

Сравнивая однѣ среднія — изъ всѣхъ произведенныхъ въ каждой ямѣ измѣреній—цифры, мы также не можемъ замѣтить пониженія подъ лѣсомъ уровня вскипанія. *Напротивъ*, въ *двухъ ямахъ* (№№ 8 и 9) *подъ дубомъ, наиболѣе рѣзко обнаружившихъ деградацію,* мы замѣчаемъ *ясное по сравненію съ полемъ повышеніе уровня вскипанія!*

Кромѣ того, почвенный слой, сохранившій углесоли и вскипающій съ кислотой, имѣетъ въ разныхъ ямахъ, какъ лѣсныхъ, такъ *и полевыхъ,* самую разнообразную мощность:

Поле	Моховаго.	Яма	№ 16	2,77	мтр.
„	„	„	№ 18	1,91	„
„	„	„	№ 17	2,79	„
„	„	„	№ 19	2,15	„
Поляна залежи	Алексѣевскаго	„	№ 1	1,52	„
„ „	„	„	№ 2	2,80	„
Дубъ	Мохового.	„	№ 8	2,60	„
„	„	„	№ 13	1,50	„
Лиственница	Мохового.	„	№ 3	1,61	„
„	„	„	№ 1	2,22	„
Ель	Мохового.	„	№ 5	2,31	„
„	Алексѣевскаго	„	№ 1	0,73	„
Лиственница	„	„	№ 1	2,56	„

Эти цифры указываютъ на то, что, при сравненіи коры вывѣтриванія подъ лѣсомъ и полемъ, мы отправляемся часто отъ неоднообразно залегающаго полевого лёсса. Естественно, что измѣняться подъ вліяніемъ лѣса такой лёссъ будетъ также неоднообразно; понятно, что, примѣняя въ такихъ случаяхъ только методъ вскипанія, мы напрасно будемъ ожидать какой-либо законности въ распредѣленіи углесолей въ почвѣ поля и лѣса.

Содержаніе въ почвѣ углесолей. Но если подъ лѣсомъ не обнаружено пониженія уровня вскипанія, то изъ этого не слѣдуетъ,

что въ лѣсныхъ грунтахъ не происходитъ уменьшенія углесолей. Неравномѣрная мощность лесса заставляетъ думать, что такая же неравномѣрность могла быть и въ количествѣ углесолей въ отдѣльныхъ участкахъ лёссовой толщи. И подъ лѣсомъ могли оказаться какъ разъ участки болѣе обогащенные углесолями сравнительно съ полемъ. Въ такомъ случаѣ, понятно, работа лѣса и поля происходила бы въ неравныхъ условіяхъ. Отсюда вытекала логическая необходимость для окончательнаго выясненія степени участія лѣса въ судьбѣ углесолей — анализомъ опредѣлить количество ихъ въ грунтѣ поля и лѣса.

Анализы CO_2 были произведены для всѣхъ слоевъ, начиная отъ уровня вскипанія до глубины 4-хъ метровъ: такимъ образомъ въ сферу изслѣдованій былъ включенъ весь лёссъ, вскипающій съ кислотой. Выводы, которые можно сдѣлать изъ приведенной на стр. 159 таблицы, таковы:

1) Количество углесолей неодинаково въ полевыхъ ямахъ, имѣющихъ близкіе уровни вскипанія; изслѣдованы двѣ ямы: одна съ уровнемъ вскипанія на глуб. 1,19 мтр., другая — на глуб. 1,09 мтр.; но распредѣленіе въ нихъ углесолей таково, что въ одной на глубинѣ 2,25 — 2,50 мтр. углекислоты только 0,44%; въ другой — на той же глубинѣ углекислоты въ шесть разъ больше—2,56%; итакъ, въ полевыхъ участкахъ наблюдается неравномѣрность въ содержаніи углесолей такая же, какая была констатирована для мощности всего слоя, вскипающаго съ кислотой.

2) Поэтому и причина колебаній въ содержаніи CO_2 въ лѣсныхъ ямахъ не можетъ быть всецѣло приписываема вліянію лѣса на почву; возможно, что такая пестрота въ содержаніи углекислоты, какая наблюдается теперь подъ разными древесными породами—была въ почвѣ и до поселенія на ней лѣса.

3) Въ ямахъ съ высокимъ уровнемъ вскипанія — подъ лиственницей (1,02 мтр.) и дубомъ (0,71 мтр.) мы наблюдаемъ и исключительно высокое содержаніе углесолей (6,38% и 6,76% CO_2). (См. прилож. № 17). Эти цифры ограничиваютъ примѣнимость метода вскипанія, какъ реактива на опредѣленіе рода почвы (лѣсная или полевая), но дѣлаютъ понятными случаи повышеннаго въ лѣсу, сравнительно съ полемъ, уровня вскипанія.

4) Кромѣ того, сопоставленіе цифръ углекислоты съ интенсивностью вскипанія иллюстрируетъ нечувствительность метода вскипанія: бурное вскипаніе было у почвъ съ 6,76% CO_2 и съ

Въ слоѣ мощностью (метровъ).	Поле, яма № 16-й.				Поле, яма № 18-й.			
	Интенсивность вскипанія.	Количество CO_2 въ % отъ вѣса сухой почвы.			Интенсивность вскипанія.	Количество CO_2 въ % отъ вѣса сухой почвы.		
		1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.		1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.
Отъ верхняго уровня вскипанія до глубины 2,0.	Бурное	4,18	4,14	4,16	Бурное.	3,72	3,68	3,70
2,00—2,25	Бурное	3,06	3,05	3,05	Спокойное . .	1,88	1,94	1,91
2,25—2,50	Бурное	2,57	2,55	2,56	Слабое	0,46	0,42	0,44
2,5 —2,75	Спокойное	1,94	1,99	1,96	Слабое	0,15	0,13	0,14
2,75—3,00	Спокойное	1,16	1,20	1,18	Слабое.	0,08	0,08	0,08
3,00—3,25	Слабое	0,55	0,54	0,54	Вск. не было. . .	0,07	0,05	0,06
3,25—3,50	Слабое	0,13	0,11	0,12	—	0,00	0,00	0,00
3,5 —3,75	Слабое	0,08	0,08	0,08	—	0,00	0,00	0,00
3,75—4,00	Слабое	0,06	0,08	0.07	—	0,00	0,00	0,00

Въ слоѣ мощностью (метровъ).	Дубъ, яма № 8-й.				Дубъ, яма № 13-й.				Ель, яма № 5-й.			
	Интенсивность вскипанія.	Количество CO_2 въ % отъ вѣса сухой почвы.			Интенсивность вскипанія.	Количество CO_2 въ % отъ вѣса сухой почвы.			Интенсивность вскипанія.	Количество CO_2 въ % отъ вѣса сухой почвы.		
		1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.		1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.		1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.
Отъ верхняго уровня вскипанія до глубины 2,0		4,90	4,83	4,86[1])								
	Бурное. . .	6,72	6,80	6,76	Бурное. . .	2,08	2,17	2,12	Бурное. . .	4,17	4,18	4,17
2,00—2,25	Спокойное .	1,85	1,91	1,88	Спокойное .	1,44	1,52	1,48	Бурное . .	2,65	2,68	2,66
2,25—2,50	Спокойное .	1,25	1,21	1,23	Спокойное .	1,11	1,15	1,13	Бурное . .	2,41	2,45	2,43
2,5 —2,75	Слабое . .	0,42	0,43	0,42	Слабое . .	0,31	0,31	0,31	Спокойное .	1,27	1,28	1,27
2,75—3,00	Слабое . .	0,26	0,26	0,26	Слабое . .	0,23	0,21	0,22	Спокойное .	0,87	0,87	0,87
3,00—3,25	Слабое . .	0,08	0,07	0,07	Слабое . .	0,08	0,09	0,08	Слабое . .	0,31	0,31	0,31
3,25—3,50	Вск. не было.	0,00	0,00	0,00	Вск. не было	0,00	0,00	0,00	Слабое . .	0,10	0,12	0,11
3,5 —3,75	—	0,00	0,00	0,00	—	0,00	0,00	0,00	Вск. не было.	0,00	0,00	0,00
3,75—4,00	—	0,00	0,00	0,00	—	0,00	0,00	0,00	—	0,00	0,00	0,00

[1]) Подъ дубомъ въ ямѣ № 8-й, въ грунтѣ отъ 0,71 до 2,00 метр. выдѣлено 2 пояса: одинъ отъ 0,71—1,20 метр. бурно вскипающій и сильно испещренный чернобурыми гумусовыми пятнами; другой отъ 1,2—2,00 метр. мало измѣненный и еще энергичнѣе вскипающій съ кислотой.

Въ слоѣ мощностью (метровъ).	Лиственница, яма № 3-й.				Лиственница, яма № 1-й.			
	Интенсивность вскипанія.	Количество CO_2 въ °/₀ отъ вѣса сухой почвы.			Интенсивность вскипанія.	Количество CO_2 въ °/₀ отъ вѣса сухой почвы.		
		1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.		1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.
Отъ верхняго уровня вскипанія до глубины 2,0.	Спокойное. . . [1])	1,64	1,64	1,64				
	Бурное.	3,40	3,46	3,43	Бурное.	6,34	6,43	6,38
2,00—2,25	Спокойное	1,96	1,96	1,96	Спокойное. . . .	1,24	1,26	1,25
2,25—2,50	Спокойное	1,70	1,64	1,67	Спокойное. . . .	0,89	0,86	0,87
2,5 —2,75	Спокойное. . . .	1,04	1,11	1,07	Слабое.	0,44	0,46	0,45
2,75—3,00	Слабое	0,37	0,37	0,37	Слабое.	0,32	0,31	0,31
3,00—3,25	Слабое	0,27	0,23	0,25	Слабое.	0,20	1,16	0,18
3,25 -3,50	Слабое	0,10	0,07	0,08	Вск. не было . .	0,00	0,00	0,00
3,5 —3,75	Вск. не было. . .	0,00	0,00	0,00	—	0,00	0,00	0,00
3,75—4,00	—	0,00	0,00	0,00	—	0,00	0,00	0,00

[1]) Подъ лиственницей въ ямѣ № 3-й отъ верхняго уровня вскипанія до 2-хъ метр. выдѣлены, какъ выше упомянуто, два пояса вскипанія: одинъ 1,25—1,74 со спокойнымъ, другой 1,74—2,00 метр. съ бурнымъ.

2,12% CO_2, т. е. около 70% углекислыхъ солей можетъ вымыться изъ почвы, и такая громадная количественная перемѣна въ жизни почвы пройдетъ незамѣченной методомъ вскипанія.

Таково содержаніе CO_2 въ лессѣ болѣе или менѣе однородномъ. Но какъ измѣняется содержаніе углесолей въ тѣхъ гумусовыхъ пятнахъ, которыя спорадически разбросаны въ лессѣ?

Пятна взяты въ лессѣ какихъ ямъ.	Количество CO_2 въ % отъ вѣса сухой почвы.			
	1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ	CO_2 материнскаго лёсса.
Подъ листвен., яма № 9,	4,53	4,59	4,56	6,38
» » яма № 3.	0,32	0,30	0,31	3,43
» елью, яма № 5. .	2,67	2,69	2,68	4,17
» дубомъ, яма № 13.	2,59	2,48	2,53	2,12

Изъ таблицы видно, что въ гумусовыхъ пятнахъ (за исключеніемъ одного случая) содержаніе CO_2 падаетъ. Надо думать, CO_2 солей уносится изъ этихъ пятенъ вслѣдствіе двухъ причинъ: отчасти вслѣдствіе реакціи взаимнаго обмѣна—вмѣсто солей щелочно-земельныхъ металловъ угольной кислоты получаются соли гуминовой кислоты; отчасти благодаря той CO_2, которая можетъ выдѣляться при разложеніи органическаго вещества самихъ пятенъ и переводить углекислыя соли въ легко растворимыя двууглекислыя.

Поясъ журавчиковъ. Овальныя, круглыя, бобовидныя и т. п. скопленія углекислой извести въ видѣ такъ назыв. „журавчиковъ" имѣли величину 1—3 сант. длины при 1—1½ сант. ширины и наблюдались во всѣхъ тѣхъ ямахъ, гдѣ лёссъ вскипалъ съ кислотой. Обыкновенно журавчики имѣютъ довольно гладкую наружную поверхность; но въ ямѣ № 10 подъ дубомъ, гдѣ грунтъ былъ сильно обогащенъ черно-бурными подтеками, мнѣ попадались журавчики изъѣденные, вѣтвистые, вообще несущіе на себѣ печать вывѣтриванія. Журавчики залегаютъ обыкновенно ниже горнизона вскипанія на разныхъ глубинахъ, начиная отъ глубины 1,2 метра. Чаще всего они наблюдаются на глуб. 1,6—1,7 мтр. Наиболѣе богатый журвчиками слой имѣетъ ширину сантиметровъ 20. Но мощность всего пояса журавчиковъ,

а также верхній уровень ихъ залеганія, даютъ значительныя колебанія, что видно изъ слѣдующей таблицы:

	Горизонтъ журавч. залегаетъ на глубинѣ.	Мощность гориз. жур.
Въ Моховомъ, въ полѣ яма № 15-й	1,76 мтр.	0,24 мтр.
„ „ „ № 17-й	1,68 „	0,28 „
„ „ „ № 19-й	1,68 „	0,36 „
„ „ „ № 14-й	1,64 „	0,25 „
„ „ „ № 16-й	1,35 „	0,38 „
„ „ „ № 18-й	1,45 „	0,60 „
„ подъ дубомъ яма № 11-й . . .	1,82 „	0,20 „
„ „ „ № 18-й . . .	1,65 „	0,38 „
„ „ „ № 12-й . . .	1,36 „	0,64 „
„ „ „ № 9-й . . .	1,70 „	0,30 „
„ „ „ № 13-й . . .	1,39 „	0,42 „
„ „ „ № 8-й . . .	1,31 „	0,68 „
„ подъ елью яма № 5-й . . .	1,19 „	0,78 „
„ „ „ № 6-й . . .	1,48 „	0,52 „
„ подъ лиственницей яма № 2-й .	1,75 „	0,28 „
„ „ „ № 1-й .	1,64 „	0,30 „
„ „ „ № 3-й .	1,83 „	0,21 „
Въ Алексѣевскомъ на залежи яма № 1-й . .	1,44 „	0,64 „
„ „ „ № 2-й . .	1,62 „	0,36 „
„ подъ лиственницей яма № 1-й	1,60 „	0,23 „
„ „ „ № 2-й	1,55 „	0,25 „
„ подъ елью яма № 1-й . . .	1,17 „	0,70 „
„ „ „ № 2-й . . .	1,30 „	0,64 „

При этомъ мощность пояса журавчиковъ опредѣляетъ разницу между крайними верхними и нижними журавчиками, хотя бы и единично разбросанными. Въ степяхъ Г. Н. Высоцкій, наблюдалъ два горизонта журавчиковъ [1]), но я не находилъ второго горизонта журавчиковъ ни въ Моховомъ, ни въ Алексѣевскомъ.

Любопытное отклоненіе представляютъ журавчики подъ елью. Въ неразомкнутыхъ выборкой деревьевъ участкахъ еловаго насажденія журавчики начинаются на одномъ уровнѣ съ горизонтомъ вскипанія; при чемъ невольно бросается въ глаза ихъ обиліе: вся толща лесса до 2-хъ мтр. была истыкана многочисленными журавчиками. Это явленіе одинаково наблюдалось въ

[1]) Г. Н. Высоцкій. Природа и культура растеній на Велико-Анадольскомъ участкѣ. Труды Эксп. Докуч. Спб. 1898 г. Вып. 2, 38 стр.

Моховомъ и въ Алексѣевскомъ. Въ Алексѣевскомъ изъ ямъ подъ елью, лиственницей и на залежи я взялъ пробные кубики лесса въ поясѣ журавчиковъ. Изъ каждой ямы было вынуто по три кубика лёсса въ 0,20 кб. мтр. Всѣ журавчики были выбраны изъ кубиковъ и взвѣшены. Если перевести данныя этого взвѣшиванія на десятину, то окажется, что на 1 дес. залежи находятся 147 пуд. углекислой извести въ журавчикахъ, на 1 дес. лиственницы 65 пуд., а на 1 дес. ели—378 пуд.; иначе говоря, съ одной десятины почвы подъ лиственницей можно вывезти журавчиковъ не больше 3-хъ одноконныхъ подводъ, а подъ елью журавчиками можно наполнить 15 одноконныхъ подводъ! Это наблюденіе не стоитъ въ противорѣчіи съ данными влажности почвы и количествомъ осадковъ, проникающихъ до почвы въ разныхъ насажденіяхъ и въ полѣ. Напротивъ, относительно небольшое количество осадковъ, выпадающихъ подъ елью, и сравнительная сухость еловыхъ грунтовъ дѣлаютъ понятнымъ сохраненіе журавчиковъ (и, весьма вѣроятно, ихъ накопленіе вторичными процессами) подъ этимъ именно насажденіемъ. Быть можетъ, обилію журавчиковъ подъ елью способствуетъ и отсутствіе червей въ еловой посадкѣ, если допустить вмѣстѣ съ Г. Н. Высоцкимъ, что журавчики формируются, главнымъ образомъ, въ покинутыхъ дождевыми червями камерахъ.

VI. Гумусъ.

Методъ выемки образцовъ. Обычно приводимый аналитическій матеріалъ относится къ горизонтамъ опредѣленной мощности, всегда точно указываемой. Но въ литературѣ, относящейся къ методикѣ выемки образцовъ [1]), я не встрѣтилъ указанія на то, что при взятіи образца принимались мѣры предосторожности къ

[1]) Богушевскій, С. К. „Какъ брать почвенные образчики". Труды И. В. Эк. Общ. 1890 г., II, 211.

Бараковъ. О такъ называемомъ среднемъ образцѣ почвы для анализа. Труды И. В. Эк. Общ. 1890 г., II, ж. 46.

Р. Ризположенскій. Отчетъ о почвенныхъ изслѣдованіяхъ въ 1893—1895 г. Казань. 1896 г., стр. LIX—LX.

Проф. П. С. Коссовичъ. Отчетъ с.-хоз. химической лабораторіи М. З. и Госуд. Имуществъ, годъ I, 1897; 58—60 стр.

Проф. Н. М. Сибирцевъ. Курсъ почвовѣдѣнія.

Франкфуртъ С. Л. „Выборъ и выемка образца" изъ статьи „Анализъ почвы" въ С.-Х. Энциклопедіи 188—190 стр.

тому, чтобы онъ сверху до низу былъ вынутъ при строго одинаковой толщинѣ слоя, и чтобы порція, взятая для анализа, была дѣйствительно навѣской, отражающей среднія качества вынутаго образчика. Между тѣмъ, извѣстно, что съ глубиной содержаніе гумуса въ черноземѣ быстро убываетъ. Напримѣръ, анализы проф. П. А. Костычева даютъ такія цыфры гумуса въ разныхъ слояхъ:

	Почва изъ Велико-Анадольскаго лѣсничества, взятая на ровномъ мѣстѣ.	Почва изъ Уфимской г. (въ 40 верстъ къ западу отъ Уфы), взятая на ровномъ мѣстѣ.
0 — 6 дм.	9.636%	9.290 [1])
6 — 12 „	7.706	6.230
12 — 18 „	6.714	4.333
18 — 24 „	5.605	2.195
24 — 30 „	3.565	
30 — 36 „	3.175	
36 — 42 „	1.555	

Ясно, что цифра, полученная при опредѣленіи гумуса во всемъ гумусовомъ горизонтѣ, напр., отъ 0 — 24 дм., только тогда можетъ точно характеризовать среднее содержаніе гумуса въ этомъ слоѣ, когда образецъ будетъ представленъ равномѣрно всѣми своими частями. Если же брать образецъ лопатой, что обыкновенно и дѣлается, то каждый лишній комокъ почвы, взятый лопатой рабочаго въ верхней части почвеннаго разрѣза, неизбѣжно вызоветъ повышеніе содержанія гумуса; болѣе широкій пластъ изъ нижней части—непремѣнно понизитъ цыфру гумуса. Отсюда, какъ естественное слѣдствіе, должны вытекать колебанія въ содержаніи гумуса, зависящія не только отъ измѣненія свойствъ данной почвы, но отъ неопредѣленности того образца, который предназначается для характеристики почвы.

Не удивительно поэтому, что образцы чернозема изъ одной и той же мѣстности, но взятые разными лицами, даютъ разныя цифры гумуса. Такъ проф. Докучаевъ для Моховскаго чернозема приводитъ цифру гумуса 8,11% [2]), а В. В. Винеръ 10% [3]). Эта

[1]) П. Костычевъ. Почвы черноземной области Россіи, ихъ происхожденіе, составъ и свойства. Ч. I, 199—206 стр.

[2]) В. В. Докучаевъ. Русскій черноземъ 1883 г. 74 стр.

[3]) В. В. Винеръ. „Опыты по вопросу объ удобреніи чернозема". Библ. Хоз. 3-я стр.

разница станетъ еще болѣе рѣзкой, если добавить, что В. В. Винеръ характеризуетъ почву Шатиловской опытной станціи, вышедшую изъ-подъ лѣса, въ то время какъ проф. Докучаевъ говорилъ о неизмѣненномъ черноземѣ. Точно также колебанія въ содержаніи гумуса въ лѣсныхъ земляхъ, отмѣченныя еще при изслѣдованіи Полтавскихъ почвъ [1]), могли вызываться не только гнилушками, какъ думалъ проф. Докучаевъ, а неопредѣленностью способовъ выемки образца.

Поэтому, мнѣ казалось, первое требованіе, какое необходимо предъявлять при взятіи даннаго образца почвы, должно заключаться въ томъ, *чтобы слой былъ взятъ при одинаковой ширинѣ во всю ту мощность, какая изслѣдователемъ указана.* Только въ такомъ случаѣ могутъ быть сравниваемы между собой аналитическія данныя разныхъ авторовъ.

Другой вопросъ который возникъ въ частности при выполненіи настоящей работы, заключался въ томъ — разбивать-ли почвенный профиль на слои въ зависимости отъ морфологическихъ измѣненій и брать каждый слой для анализа или взять образцы въ видѣ непрерывной почвенной колонны, сверху до низу разбивая стѣнку ямы на равные слои произвольной, но одинаковой для всѣхъ ямъ, мощности? Въ 1905 году я собралъ матеріалъ по первому способу. Онъ имѣетъ ту положительную сторону, что даетъ возможность сразу взять для анализа такіе горизонты почвы, которые несутъ въ себѣ наиболѣе рѣзкія особенности, такъ какъ морфологическія измѣненія хотя отчасти служатъ внѣшнимъ указателемъ физическихъ и химическихъ свойствъ почвы. Но такимъ способомъ образцы могутъ быть взяты съ разныхъ глубинъ — неодинаковыхъ для поля и лѣса. Тогда крайне затрудняется, а иногда дѣлается невозможнымъ сравненіе почвы поля и лѣса. Это—отрицательная сторона способа. Она сказалась въ рѣзкой формѣ при первой же обработкѣ матеріала въ лабораторіи. Гумусовый горизонтъ я разбивалъ на три слоя въ полѣ и въ лѣсу въ зависимости отъ морфологическаго характера этихъ слоевъ; при такой дробности я предполагалъ точнѣе уловить тѣ слои, въ которыхъ началось измѣненіе. Но въ то время, какъ эти подгоризонты въ ямахъ, вырытыхъ подъ разными посадками, по своей мощности сравнительно мало

[1]) Матеріалы къ оц. зем. Полт. губ. Вып. VI. Гадячскій уѣздъ, 1891 г., 124—125 стр.

отличались другъ отъ друга, въ полѣ мощность ихъ зависѣла отъ механической обработки и давала по сравненію съ почвами подъ лѣсомъ сильное отклоненіе: такъ, верхняя дернина подъ дубомъ имѣла мощность 15 — 18 сант., а верхній однородный слой въ полѣ—30 сант. и т. д. Анализы показывали, что процессъ деградаціи хотя и начался, но выраженъ еще слабо. Для иллюстраціи привожу данныя анализовъ гумуса по Густавсону подъ дубомъ и въ полѣ:

Въ полѣ.		Подъ дубомъ.	
Мощность слоя, взятаго для анализа.	Количество гумуса въ % отъ сухой почвы.	Мощность слоя, взятаго для анализа.	Количество гумуса въ % отъ сухой почвы.
Отъ 0—30 сант.	8,86%	Отъ 0—18 сант.	9,52%
» 30—40 »	6,61%	» 18—32 »	6,00%
» 40—76 »	5,13%	» 32—56 »	3,84%

Эти цыфры показываютъ, что подъ лѣсомъ произошло уменьшеніе мощности гумусоваго горизонта и въ нижнихъ двухъ подгоризонтахъ количества гумуса; но, какъ отнесся самый верхній подгоризонтъ почвы къ поселенію лѣса, сказать нельзя въ виду того, что цыфры не рѣзко отличаются другъ отъ друга, а по мощности слоя почвы несравнимы. Поэтому я не рѣшился сдѣлать окончательныхъ выводовъ изъ анализовъ образцовъ, полученныхъ такимъ способомъ, и въ слѣдующемъ году взялъ дополнительные образцы иначе. Въ дальнѣйшемъ я буду приводить цыфры, полученныя, главнымъ образомъ, по ниже описанному способу и лишь для почвъ подъ лѣсомъ, которыя по мощности мало отличаются другъ отъ друга и отъ образцовъ 1906 года, приведу данныя анализа образцовъ полученныхъ по первому способу.

Въ 1906 году выемка образцовъ производилась такъ: стѣнки ямы 2-хъ метровой глубины предварительно очищались лопатой и большимъ ножомъ; желѣзной прямоугольной (длиной 1 метр., шириной 0,5 метр.) рѣшеткой съ поперечными черезъ каждые 20 сантиметровъ желѣзными перекладинами на почвенномъ разрѣзѣ намѣчались линіи, въ предѣлахъ которыхъ должны быть

взяты образцы. Всѣ три стѣнки ямы (4-я сторона ямы въ видѣ лѣстницы служитъ для входа въ яму) отъ поверхности до глубины на 2 метр. разбивались такимъ образомъ на 10 равныхъ частей мощностью въ 20 сант. каждая. Потомъ въ ямѣ намѣчались двѣ типичныхъ вертикальныхъ полосы, и изъ этихъ полосъ непрерывной лентой вынимались образцы, по два для каждаго слоя мощностью въ 20 сант. Для выемки образцовъ служилъ открытый желѣзный ящикъ (20 сант. длины, 10 сант. ширины и 5 сант. высоты) съ отточенными краями. Легкими равномѣрными ударами топора ящикъ вбивался въ стѣнку ямы такимъ образомъ, что его длинная сторона располагалась вертикально въ предѣлахъ каждыхъ, намѣченныхъ рѣшеткой, 20 сант. Затѣмъ желѣзной лопаточкой съ отточенными краями, которая своими размѣрами точно совпадала съ размѣрами дна ящика и легко входила въ пазы, выбитые въ боковыхъ стѣнкахъ его, почва, заключенная въ ящикъ, подрѣзывалась и вынималась. Такимъ образомъ получались пласты почвы строго одинаковой толщины во всю мощность слоя; два такихъ пласта ($20 \times 10 \times 5$ сант.), вынутыхъ для каждаго слоя, помѣщались въ холщевые мѣшки. Высушенные до воздушно-сухого состоянія, образцы, во избѣжаніе распыленія, заворачивались въ бумагу, помѣщались въ тѣ же мѣшки и, упакованными въ ящики, пересылались въ лабораторію.

Подготовка почвы къ анализу. Такъ какъ важно было знать среднее содержаніе гумуса *во всемъ* образчикѣ, то почва *всего* образца растиралась въ фарфоровой ступкѣ деревяннымъ пестикомъ и просѣивалась черезъ сито съ отверстіями въ 1 мм. [1]); при этомъ отбирались соломинки, сѣмена растеній, корешки, хвоинки, грибной мицелій и другія замѣтныя на глазъ примѣси. Затѣмъ почва высыпалась на бумагу, тщательно (минутъ 10) перемѣшивалась и оставалась лежать до приведенія въ воздушно-сухое состояніе не менѣе 48 часовъ.

Передъ анализомъ, для полученія навѣски, почва бралась мѣстъ изъ 15—20 образчика небольшими порціями, еще разъ растиралась въ ступкѣ, и изъ ступки часть почвы помѣщалась въ лодочку для анализа. Необходимость такого вторичнаго пере-

---

[1]) Когда я изъ образцовъ двухъ ямъ (лѣсной и полевой) вынулъ часть почвы для коллекціи въ музей почвовѣдѣнія Лѣсн. Инст., я уже не анализировалъ оставшейся въ нихъ почвы.

мѣшиванія вытекаетъ изъ стремленія придать возможно бо́льшую однородность анализируемому матеріалу. Эта операція вполнѣ понятна при анализѣ гумусоваго горизонта. Но при опредѣленіи гумуса въ лёссѣ необходимость въ ней чувствуется еще въ бо́льшей степени. Въ морфологическомъ описаніи почвъ я указывалъ уже, что въ лёссѣ часто попадаются крупинки сухого гумуса, заключеннаго, какъ въ камеру, въ лёссовую оболочку. При малыхъ вообще количествахъ гумуса въ лёссѣ эти крупинки могутъ вызывать значительныя колебанія цыфръ гумуса при вторичномъ перемѣшиваніи въ ступкѣ и безъ него:

Названіе почвы и мощность слоя, взятаго для анализа (метры).	Количество гумуса по Густавсону въ % отъ сухой почвы.			
	До перемѣшиванія въ ступкѣ.		Послѣ перемѣшиванія въ ступкѣ.	
	1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.	1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.
Подъ лиственницей, яма № 3 1,74 — 2,00	0,36	0,79	0,81	0,84
Подъ дубомъ, яма № 13-ый 1,25 — 2,00	0,84	0,65	0,74	0,80
Въ полѣ яма № 16, 1,19—2,05.	0,49	0,77	0,65	0,73

Въ лодочкѣ навѣска еще разъ просматривалась, при чемъ пинцетомъ еще разъ по возможности удалялись изъ почвы всякія примѣси.

Методъ опредѣленія гумуса. Для опредѣленія гумуса я пользовался методомъ Густавсона. Въ лёссѣ могли, кромѣ углесолей кальція, находиться углекислыя соли магнія, которыя, какъ извѣстно, сравнительно легко разлагаются и потому могли бы давать привѣсъ CO_2 въ кали-аппаратѣ. Поэтому необходимо было убѣдиться въ томъ, что послѣ сжиганія органическаго вещества въ лодочкѣ не произошло уменьшенія CO_2 связанной со щелочно-земельными металлами. Результаты анализовъ, предпринятыхъ съ этой цѣлью, привожу въ слѣдующей таблицѣ.

Названіе почвы.	Образецъ взятъ изъ слоя мощностью (метры).	Количество CO_2 въ % отъ сухой почвы.			
		До опредѣленія гумуса.		Послѣ сжиганія органическихъ веществъ.	
		1-е опредѣленіе.	2-о опредѣленіе.	1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.
Поле, яма 16 . .	1,19—2,00	4,18	4,14	3,95	3,97
Подъ дубомъ, яма 13	1,25—2,00	2,08	2,17	2,04	2,01
» елью » 4	1,19—2,00	4,17	4,18	4,02	3,90
» листвен. » 3	1,64—2,00	3,46	3,40	3,33	3,22
» » » »	2,50—2,75	1,70	1,64	1,54	1,61
» » » 1	2,25—2,50	0,89	0,86	0,78	0,83

Недоборъ въ CO_2, перечисленный на гумусъ (умноженіемъ на коэффиціентъ 0,471), въ большинствѣ случаевъ не превышаетъ 0,1% гумуса. Это небольшое уменьшеніе въ CO_2 происходило, вѣроятно, вслѣдствіе потери почвы при пересыпаніи ея изъ лодочки въ колбу аппарата, въ которомъ опредѣлялась CO_2. Такъ какъ эта погрѣшность находится въ предѣлахъ точности метода, то я примѣнилъ методъ Густавсона и при опредѣленіи гумуса въ лёссѣ.

Содержаніе гумуса въ почвѣ поля и лѣса. Изъ приведенныхъ на стр. 171, 172 и 173 таблицъ видно, что подъ дубомъ (въ ямахъ морфологически рѣзко измѣненныхъ) и подъ елью наблюдаются въ содержаніи гумуса рельефныя измѣненія; почва подъ лиственницей измѣненій не обнаруживаетъ. Разсматривая содержаніе гумуса въ всей почвенной толщѣ подъ дубомъ, можно сказать, что *поселеніе дубоваго лѣса вызвало уменьшеніе гумуса въ верхнихъ гумусовыхъ горизонтахъ* (отъ 0—60 сант.) и *увеличеніе органическихъ веществъ* въ *болѣе глубокихъ слояхъ* (въ данномъ случаѣ въ предѣлахъ глубины отъ 0,80—1,40 метр.).

Данныя анализовъ образцовъ, взятыхъ по морфологическимъ границамъ, при сравненіи ихъ съ полевыми образцами 1906 г., приводятъ къ заключенію о томъ, что *деградація идетъ скачками*; такъ, яма № 8-й подъ дубомъ отчетливо показываетъ уменьшеніе гумуса въ слоѣ отъ 0 — 62 сант. и увеличеніе органическихъ веществъ въ слоѣ 0,62—1,20 метр., наоборотъ яма № 13-й можетъ служить представительницей участка неизмѣненнаго; въ почвѣ подъ лиственницей въ одномъ участкѣ (яма № 12) измѣ-

Дубъ, яма № 8-й.				Дубъ, яма № 13-й.				Ель, яма № 5-й				Лиственница, яма № 1-й.				Лиственница, яма № 3-й.			
Въ предѣлахъ какой глубины взятъ образецъ (метры).	Количество гумуса въ % отъ сухой почвы. 1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.	Въ предѣлахъ какой глубины взятъ образецъ (метры).	Количество гумуса въ % отъ сухой почвы. 1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.	Въ предѣлахъ какой глубины взятъ образецъ (метры).	Количество гумуса въ % отъ сухой почвы. 1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.	Въ предѣлахъ какой глубины взятъ образецъ (метры).	Количество гумуса въ % отъ сухой почвы. 1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.	Въ предѣлахъ какой глубины взятъ образецъ (метры).	Количество гумуса въ % отъ сухой почвы. 1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.
0—0,15	9,54	9,50	9,52	0—0,19	9,77	10,02	9,89	0—0,22	9,83	10,04	9,93	0—0,19	10,11	10,27	10,19	0—0,22	9,60	9,64	9,62
1,15—0,40	6,04	5,96	6,00	0,19—0,44	7,48	7,54	7,51	0,22—0,46	7,41	7,28	7,34	0,19—0,40	7,51	7,74	7,57	0,22—0,50	6,98	6,84	6,91
0,40—0,62	3,79	3,90	3,84	0,44—0,63	5,11	5,16	5,13	0,46—0,67	5,07	4,99	5,03	0,40—0,64	4,58	4,63	4,61	0,50—0,76	4,58	4,53	4,55
0,62—1,20	2,16	2,20	2,18	0,63—1,25	1,48	1,52	1,50	0,67—1,19	1,48	1,42	1,45	0,64—1,03	1,41	1,31	1,36	0,76—1,25	1,76	1,76	1,76
1,20—2,00	0,77	0,77	0,77	1,25—2,00	0,74	0,80	0,77	1,19—2,00	0,88	0,95	0,91	1,03—2,00	0,81	0,84	0,82	1,25—1,74	2,66	2,62	2,64
																1,74—2,00	0,65	0,60	0,62

ненiй не произошло, въ другомъ (яма № 3-й) деградацiя выражена, въ почвѣ подъ елью измѣненiй не замѣтно.

Въ предѣлахъ какой глубины взятъ образецъ (метры).	Почва подъ елью въ Мохов., яма № 6-й			Почва подъ лиственницей въ Мох., яма № 2-й.		
	Количество гумуса въ % отъ сухой почвы.					
	1-е опредѣленiе.	2-е опредѣленiе.	Среднее изъ двухъ.	1-е опредѣленiе.	2-е опредѣленiе.	Среднее изъ двухъ.
Отъ 0 —0,20	9,58	9,70	9,64	10,12	9,98	10,05
» 0,20—0,40	7,37	7,45	7,41	7,72	7,64	7,68
» 0,40—0,60	3,88	3,86	3,87	5,06	5,18	5,12
» 0,60—0,80	2,58	2,63	2,60	2,99	2,84	2,92
» 0,80—1,00	1,71	1,82	1,76	1,81	1,88	1,84

Опредѣленiя гумуса въ Алексѣевскихъ почвахъ въ предѣлахъ верхняго одного метра, показали, что подъ елью, по сравненiю съ поляной залежи, количество гумуса рѣзко уменьшилось въ слоѣ отъ 0 до 0,60 метр.; подъ лиственницей въ верхнемъ гумусовомъ горизонтѣ измѣненiй почти не произошло, но переходный горизонтъ отъ 0,60—1,00 метр. оказался обогащеннымъ гумусомъ. Привожу таблицу анализовъ.

Въ предѣлахъ какой глубины взятъ образецъ (метры).	Залежь.			Ель.			Лиственница.		
	Количество гумуса въ % отъ сухой почвы.								
	1-е опредѣленiе.	2-е опредѣленiе.	Среднее изъ двухъ.	1-е опредѣленiе.	2-е опредѣленiе.	Среднее изъ двухъ.	1-е опредѣленiе.	2-е опредѣленiе.	Среднее изъ двухъ.
Отъ 0 —0,20	9,78	9,56	9,67	8,61	8,37	8,49	9,22	9,03	9,12
» 0,20—0,40	8,49	8,38	8,43	5,81	5,69	5,75	7,85	8,05	7,95
» 0,40—0,60	4,92	4,80	4,86	3,73	3,82	3,77	4,91	4,77	4,84
» 0,60—0,80	1,79	1,67	1,73	1,79	1,69	1,74	2,75	2,69	2,72
» 0,80—1,00	0,80	0,76	0,78	1,00	1,06	1,03	1,92	1,98	1,95

Въ предѣлахъ какой глубины взятъ образецъ (метры).	Моховское поле, яма № 15.			Моховское поле, яма № 19.			Дубъ, яма № 10.			Дубъ, яма № 9.		
	Количество гумуса въ % отъ сухой почвы.											
	1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.	1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.	1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.	1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.
Отъ 0, —0,20	10,38	10,28	10,33	10,61	10,49	10,55	9,38	9,34	9,36	9,42	9,29	9,35
» 0,20—0,40	8,17	8,35	8,26	8.82	8,65	8,73	6,78	6,88	6,83	7,27	7,40	7,33
» 0,40—0,60	5,22	5,22	5,22	4,82	4,72	4,77	3,73	3,69	3,71	4,52	4,41	4,46
» 0,60—0,80	3,09	2,96	3,02	2,95	2,99	2,97	2,78	2,80	2,79	3,03	3,22	3,12
» 0,80—1,00	1,53	1,61	1,57	1,46	1,55	1,50	1,76	1,68	1,72	2,37	2,37	2.37
» 1,00—1,20	0,81	0,95	0,88	0,90	0,99	0,94	1,40	1,54	1,47	2,02	2,02	2,02
» 1,20—1,40	1,01	0,95	0,98	0,78	0,94	0,86	0,75	0,88	0,81	1,55	1,67	1,62
» 1,40—1,60	1,16	1,20	1,18	1,21	1,30	1,25	1,07	0,98	1,02	1,24	1,36	1,30
» 1,60—1,80	0,63	0,58	0,60	0,78	0,86	0,82	0,61	0,70	0,65	0,83	0,77	0,80
» 1,80—2,00	0,48	0,41	0,44	0,29	0,35	0,32	0,50	0,52	0,51	0,88	0,86	0,87

Итакъ, процессъ деградаціи рѣзче всего выраженъ въ почвѣ подъ дубомъ. Хвойныя породы даютъ матеріалъ пестрый, изъ котораго, во всякомъ случаѣ, не видно какая порода больше деградируетъ почву. Это обстоятельство очень интересно въ виду того, что подъ елью выпадаетъ и меньше осадковъ и почва подъ ней въ общемъ суше, чѣмъ подъ лиственницей.

Значитъ, можно думать, что въ процессѣ деградаціи главную роль играетъ *не непосредственное раствореніе гумуса и не вымываніе его, а характеръ разложенія* органическаго вещества. Экспериментальное изученіе этого процесса и построеніе точнаго научнаго объясненія процесса деградаціи составитъ интересную, но сложную задачу будущаго.

Когда уменьшеніе органическаго вещества въ гумусовомъ горизонтѣ было констатировано, то интересно было выяснить частный вопросъ: гдѣ болѣе рѣзко происходитъ это измѣненіе— съ поверхности орѣховатыхъ комочковъ или внутри ихъ?

Я взялъ орѣховатыя отдѣльности почвы и осторожно ножомъ состругалъ почву съ поверхности ихъ настолько, что діаметръ комочковъ уменьшился приблизительно на $^1/_3$ своей величины. Гумусъ былъ опредѣленъ отдѣльно изъ внутренняго ядра комочковъ и отдѣльно съ поверхностной части ихъ. Какъ показываетъ таблица, разницы въ содержаніи гумуса нельзя было замѣтить, и только въ одномъ случаѣ поверхность комочковъ ясно была бѣднѣе внутренней части.

Названіе почвы.	Изъ какого образца взяты комочки (метры).	Количество гумуса въ °/₀ отъ сухой почвы.					
		Въ поверхностной части орѣховат. комочка.			Во внутренней части орѣховат. комочка.		
		По 1-му опредѣленію.	По 2-му опредѣленію.	По среднему изъ двухъ.	По 1-му опредѣленію.	По 2-му опредѣленію.	По среднему изъ двухъ.
Подъ дубомъ, яма № 8-й	0,15—0,40	5,86	6,02	5,91	6,46	6,51	6,48
» » » » »	0,40—0,62	3,84	3,90	3,87	3,66	3,68	3,67
» » » № 13-й	0,44—0,63	5,01	4,72	4,86	4,92	4,74	4,83
» » » № 9-й	0 — 20	10,35	10,33	10,34	10,28	10,05	10,16
» лиственниц. » № 3-й	0,50—0,76	3,72	3,71	3,71	3,80	3,97	3,88

Возможно, что одинаковыя цыфры гумуса для внутренней и поверхностной частей комочковъ получились только потому, что комочки перетирались при упаковкѣ и въ дорогѣ при пересылкѣ образцовъ, и поверхность орѣховатыхъ отдѣльностей взятая въ лабораторіи, могла быть внутренней частью въ то время, когда почва находилась въ природѣ. Я хотѣлъ въ 1906 году выдѣлить въ комочкахъ поверхностную часть отъ центральной при выемкѣ образцовъ; но, благодаря большой влажности почвъ въ іюнѣ 1906 г., сама орѣховатость была неясно выражена. Поэтому привести въ исполненіе свою мысль мнѣ не удалось.

Я неоднократно упоминалъ о черно-бурыхъ и бурыхъ подтекахъ, замѣтныхъ въ грунтахъ всѣхъ насажденій, но особенно хорошо развитыхъ подъ дубомъ. Эти пятна, какъ показываетъ опредѣленіе въ нихъ гумуса, дѣйствительно обогащены органическимъ веществомъ. Это видно изъ приведенныхъ уже цыфръ гумуса подъ дубомъ въ ямахъ №№ 10 и 9 въ поясѣ отъ 0,80—1,40 метр. Доказательствомъ этого же служатъ цыфры гумуса въ отдѣльно взятыхъ пятнахъ и въ лёссѣ, на фонѣ котораго пятна рѣзко выдѣляются.

Названіе почвы.	Въ предѣлахъ какой глубины взятъ образецъ (метры).	Количество гумуса въ % отъ сухой почвы.					
		Въ лёссѣ.			Въ гумусовыхъ подтекахъ.		
		1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.	1-е опредѣленіе.	2-е опредѣленіе.	Среднее изъ двухъ.
Подъ дубомъ, яма № 8-й	1,20—2,00	0,77	0,77	0,77	2,17	2,05	2,11
» елью » № 5-й	1,19—2,00	0,88	0,95	0,91	1,35	1,31	1,33
» лиственн. » № 3-й	1,74—2,00	0,65	0,60	0,62	2,36	2,16	2,26

Теперь, сопоставляя приведенное въ предыдущей главѣ количество CO_2, связанной со щелочно-земельными металлами съ количествомъ гумуса въ перегнойныхъ подтекахъ, можно яснѣе представить себѣ, почему гумусовыя пятна, повидимому, лишь временно существуютъ въ лѣсныхъ грунтахъ. Пока имѣется въ материнской породѣ достаточное количество углесолей, органи-

ческія кислоты, выдѣляющіяся при разложеніи органическихъ веществъ, реакціей взаимнаго обмѣна образуютъ нерастворимыя, главнымъ образомъ гуминово-известковыя соли и въ меньшей степени гуминово-желѣзистыя; кромѣ того, органическія вещества отчасти закрѣпляются въ лёссѣ механически. Въ этотъ періодъ въ морфологической картинѣ лёссоваго грунта подъ лѣсомъ темно-бурые и черные подтеки занимаютъ видное мѣсто. Но въ грунтѣ всегда находится CO_2, не связанная съ основаніями и образующаяся при дыханіи корней, разложеніи органическихъ веществъ, механически увлеченныхъ, наконецъ поступившая непосредственно изъ воздуха. Она постепенно переводитъ нерастворимыя углесоли въ растворимыя двууглекислыя соли, и материнская порода постепенно, но неизбѣжно обѣдняется первыми. Наконецъ, когда всѣ углесоли будутъ выведены изъ грунта, тогда. допуская, что величина прихода органическаго вещества осталась безъ измѣненія, надо думать, что органическія кислоты если и будутъ закрѣпляться желѣзомъ—почти единственнымъ въ почвѣ основаніемъ [1]), то во всякомъ случаѣ не до конца и не съ такой энергіей, т. к. Fe_2O_3 гораздо болѣе слабое основаніе, чѣмъ известь. Поэтому часть органическихъ растворовъ будетъ проходить черезъ трещины орѣховатой материнской породы, не задерживаясь, и уноситься грунтовыми водами. Фиксированная же желѣзомъ, а также механически задержанная мелкоземистой породой, часть органическихъ растворовъ придаетъ суглинистой материнской породѣ тотъ мѣдно-бурый цвѣтъ, который наблюдался въ Моховскихъ ямахъ съ выщелоченной углекислой известью.

Такъ можно объяснить временное существованіе черно-бурыхъ органическихъ подтековъ въ молодыхъ лѣсныхъ почвахъ, развивающихся на богатомъ известью лёссѣ. Что же касается той зебровой окраски, которую я наблюдалъ въ Усманской Черной дачѣ подъ дубовымъ лѣсомъ на надлуговой террасѣ, а также палевыхъ и бурыхъ различныхъ оттѣнковъ песковъ подъ лѣсомъ, описанныхъ г. Ризположенскимъ, то эти почвенныя образованія можно себѣ представить переживающими сразу какъ бы вторую стадію развитія деградированнаго чернозема послѣ выноса изъ материнской породы его углесолей. Слѣдовательно, палевая и бурая окраска песчаныхъ лѣсныхъ грунтовъ главнымъ образомъ

---

[1]) Алюминій находится въ почвѣ главнымъ образомъ въ видѣ силикатовъ, которые лишь съ большимъ трудомъ будутъ отдавать его кислотамъ.

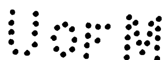
будетъ зависѣть отъ гуминово-желѣзистыхъ солей и механическаго закрѣпленія органическихъ веществъ. Прямой опытъ г. С. П. Кравкова [1]) показалъ, что механическое закрѣпленіе дѣйствительно существуетъ. Но т. к. песчаныя почвы при одномъ и томъ же содержаніи органическаго вещества всегда кажутся болѣе темными, чѣмъ глинистыя [2]), то этимъ можно объяснить, почему грунты сѣрыхъ лѣсныхъ земель не кажутся глазу темными, а песчаные грунты подъ воздѣйствіемъ дубоваго лѣса бросаются въ глаза своей палевой окраской.

---

[1]) С. Кравковъ. О водныхъ растворахъ минеральныхъ составныхъ частей растительныхъ остатковъ и о процессахъ взаимодѣйствія ихъ съ почвой. Ж. Опыт. Агр. 1905, кн. III, 305—325 стр.

[2]) Ramann говоритъ, что песокъ принимаетъ явносѣрую окраску уже при 0,2—0,5% гумусовой примѣси, 2—4% гумуса сообщаютъ песку во влажномъ состояніи темно-сѣрый цвѣтъ, а свыше 5%—уже черную окраску.

Bodenkunde. Zweite Auflage. 1905. 282 p.



Данныя для характе

Названіе моделей.	Длина дерева (въ метрахъ и доляхъ его).	Діаметръ на высотѣ груди. Въ сантиметрахъ. ns.	EW.	Среднiй изъ двухъ измѣренiй.	Діаметръ проэкціи кроны. ns.	EW.	Площадь полога (въ квадратныхъ метрахъ).	Разстояніе отъ поверхн. почвы до сучьевъ (въ метр.). До мертвыхъ.	До живыхъ.
Моховскія:									
Лиственница . .	25,83	29,2	28,8	29,0	3,65	3,43	9,83	5,53	15,78
» . .	22,29	18,4	18,2	18,3	2,74	4,66	10,02	2,09	5,07
Ель	21,58	23,7	22,8	23,25	3,05	3,53	8,46	0,00	8,69
»	20,61	18,6	18,6	18,6	2,53	3,11	6,18	0,09	9,55
Сосна обыкнов. .	21,07	24,5	24,6	24,55	2,37	2,99	5,57	1,86	13,11
» » .	20,42	18,5	18,6	18,55	2,23	2,63	4,08	2,14	10,78
Дубъ	13,16	14,0	14,1	14,05	2,99	3,24	7,61	1,89	6,20
»	11,21	8,4	8,9	8,65	2,66	2,43	5,08	3,77	1,47
Алексѣевскія:									
Лиственница . .	20,19	25,6	26,1	25,85	3,98	4,97	15,54	3,01	12,37
» . .	18,50	16,2	17,4	16,8	1,98	4,86	7,56	1,48	11,49
Ель изъ прорѣж. участка. . . .	16,68	18,1	18,2	18,15	3,43	5,35	14,41	1,83	3,72
Ель изъ непрорѣж. уч., господств. .	16,18	18,6	19,4	19,0	3,23	5,39	13,67	0,04	4,89
Ель изъ непрорѣж. уч., подчин. . .	15,38	14,5	14,0	14,25	2,91	4,40	10,06	0,00	6,35

ристики моделей.

Длина строевой и подѣлочной части съ верхнимъ діаметромъ въ 13 сант. (метры).	Масса.							
	Строевой и подѣлочной части.		Дровъ.		Коры.		Ядра.	
	Въ кубич. метрахъ.	Въ % отъ массы ствола.	Въ кубич. метрахъ.	Въ % отъ массы ствола.	Въ кубич. метрахъ.	Въ % отъ общ. массы ствола.	Въ кубич. метрахъ.	Въ % отъ массы ствола.
19,96	0,735175	96,50	0,026695	3,50	0,094956	12,46	0,285002	37,48
12,85	0,2489988	83,03	0,050887	16,97	0,029413	9,81	0,1203889	44,51
14,77	0,448384	92,94	0,034072	7,06	0,033599	6,96	—	—
12,03	0,183929	61,71	0,118410	38,29	0,018585	6,24	—	—
14,73	0,468180	95,38	0,022689	4,62	0,019765	4,03	0,116277	23,67
10,1	0,233933	83,72	0,045498	16,28	0,034949	12,51	0,074735	26,75
2,9	0,047826	42,65	0,064316	57,35	0,021260	18,96	0,0614414	57,49
0,00	0,00	0,00	0,034898	100,00	0,007163	20,53	0,0178244	51,08
14,7	0,478576	94,59	0,027806	5,41	0,084844	16,76	0,193694	38,25
10,27	0,1858827	75,59	0,060015	24,41	0,030165	12,26	0,089041	36,22
8,00	0,174249	77,47	0,050754	22,56	0,017280	7,68	—	—
8,78	0,208922	84,07	0,039598	15,93	0,018630	7,49	—	—
4,72	0,073796	53,92	0,060773	46,08	0,012157	8,88	—	—

Ходъ роста деревьевъ Мохового.

Ходъ роста средняго модельнаго дерева господствующихъ стволовъ лиственничнаго насажденія.

Возрастъ.	Ходъ роста въ высоту.		Ходъ роста по діаметру.		Ходъ роста по площади.		Ходъ роста массы.			
	Высота.	Приростъ по высотѣ.	Діаметръ на высотѣ 1,3 метра.	Приростъ по діаметру.	Площадь на высотѣ 1,3 метра.	Приростъ по площади.	Объемъ.	Текущій приростъ.	Средній приростъ.	Видовое число.
5	1,30	1,30	—	—	—	—	—	—	—	—
10	5,60	4,30	6,95	6,95	37,94	37,94	0,010130	0,001013	0,001013	0,477
15	10,26	4,66	13,55	6,60	144,20	106,26	0,060874	0,010149	0,004058	0,411
20	14,60	4,34	17,70	4,15	246,06	101,86	0,151665	0,018158	0,007583	0,422
25	17,60	3,00	19,70	2,00	304,81	58,75	0,242109	0,018089	0,009684	0,451
30	20,94	3,34	20,70	1,00	336,54	31,73	0,321593	0,015899	0,010720	0,456
35	23,60	2,66	22,10	1,40	383,60	4,71	0,421035	0,019888	0,012030	0,465
40	25,41	1,81	24,40	2,30	467,59	83,99	0,579389	0,031671	0,014485	0,487
42	25,83	0,42	25,80	1,40	522,79	55,20	0,666914	0,043762	0,015879	0,494

Ходъ роста средняго модельнаго дерева подчиненныхъ стволовъ лиственничнаго насажденія.

Возрастъ.	Ходъ роста въ высоту.		Ходъ роста по діаметру.		Ходъ роста по площади.		Ходъ роста массы.			
	Высота.	Приростъ по высотѣ.	Діаметръ на высотѣ 1,3 метра.	Приростъ по діаметру.	Площадь на высотѣ 1,3 метра.	Приростъ по площади.	Объемъ.	Текущій приростъ.	Средній приростъ.	Видовое число.
5	3,03	3,03	2,10	2,10	3,46	3,46	0,000693	0,000139	0,000139	—
10	7,60	5,15	8,60	6,50	58,09	54,63	0,019075	0,003676	0,001907	—
15	10,60	3,00	11,50	2,90	103,87	45,78	0,053074	0,006800	0,003538	0,482
20	14,26	3,66	13,10	1,60	134,78	30,91	0,091232	0,007632	0,004561	0,475
25	16,80	2,54	13,75	0,65	148,49	13,71	0,125607	0,006875	0,005024	0,503
30	18,35	1,55	14,70	0,95	169,72	21,23	0,160266	0,006932	0,005342	0,531
35	19,60	1,25	15,40	0,70	186,27	16,55	0,194832	0,006913	0,005567	0,534
40	21,56	1,96	16,35	0,95	209,95	23,68	0,242719	0,009577	0,006068	0,536
42	22,29	0,73	17,00	0,65	226,98	17,63	0,270473	0,013877	0,006439	0,531

Ходъ роста средняго модельнаго дерева господствующихъ стволовъ сосноваго насажденія.											
Возрастъ.	Ходъ роста въ высоту.		Ходъ роста по діаметру.		Ходъ роста по площади.		Ходъ роста массы.				
	Высота.	Приростъ по высотѣ.	Діаметръ на высотѣ 1,3 метра.	Приростъ по діаметру.	Площадь на высотѣ 1,3 метра.	Приростъ по площади.	Объемъ.	Текущій приростъ.	Средній приростъ.	Видовое число.
5	1,30	1,30	—	—	—	—	—	—	—	—
10	5,60	4,30	5,70	5,70	25,52	25,52	0,007144	0,000714	0,000714	—
15	9,60	4,00	10,95	5,25	94,17	68,55	0,039291	0,006429	0,002619	0,435
20	12,60	3,00	14,15	3,20	157,26	63,09	0,093714	0,010885	0,004686	0,473
25	15,89	3,29	16,75	2,60	220,35	63,09	0,168971	0,015051	0,006759	0,511
30	17,31	1,42	18,55	1,80	270,26	49,91	0,238971	0,014000	0,007966	0,510
35	19,20	1,89	20,70	2,15	336,54	66,28	0,330992	0,018104	0,009457	0,513
40	20,91	1,71	22,65	1,95	402,93	66,39	0,425340	0,018870	0,010633	0,505
42	21,07	0,16	23,45	0,80	431,89	28,96	0,471104	0,022882	0,011241	0,517

Ходъ роста средняго модельнаго дерева подчиненныхъ стволовъ сосноваго насажденія.

Возрастъ.	Ходъ роста въ высоту.		Ходъ роста по діаметру.		Ходъ роста по площади.		Ходъ роста массы.			
	Высота.	Прирость по высотѣ.	Діаметръ на высотѣ 1,3 метра.	Прирость по діаметру.	Площадь на высотѣ 1,3 метра.	Прирость по площади.	Объемъ.	Текущій прирость.	Средній прирость.	Видовое число.
5	1,30	1,30	—	—	—	—	—	—	—	—
10	4,60	3,30	3,25	3,25	8,29	8,29	0,002366	0,000237	0,000237	—
15	8,26	3,66	8,25	5,00	53,46	45,17	0,023153	0,004157	0,001543	0,524
20	11,10	2,84	11,25	3,00	99,40	45,94	0,059536	0,007277	0,002977	0,539
25	14,00	2,90	12,60	1,35	124,69	25,29	0,094608	0,007014	0,003784	0,542
30	16,00	2,00	13,45	0,85	142,08	17,39	0,119703	0,005019	0,003990	0,527
35	17,98	1,98	14,45	1,00	163,99	21,91	0,160308	0,008121	0,004580	0,544
40	19,81	1,83	16,25	1,80	207,39	43,40	0,222595	0,012457	0,005565	0,542
42	20,42	0,61	17,6	1,35	243,28	35,89	0,244482	0,010944	0,005821	0,492

Ходъ роста средняго модельнаго дерева господствующихъ стволовъ еловаго насажденія.

Возрастъ.	Ходъ роста въ высоту.		Ходъ роста по діаметру.		Ходъ роста по площади.		Ходъ роста массы.			
	Высота.	Приростъ по высотѣ.	Діаметръ на высотѣ 1,3 метра.	Приростъ по діаметру.	Площадь на высотѣ 1,3 метра.	Приростъ по площади.	Объемъ.	Текущій приростъ.	Средній приростъ.	Видовое число.
5	1,08	1,08	—	—	—	—	—	—	—	—
10	3,60	2,52	3,30	3,30	8,55	8,55	0,002224	0,000222	0,000222	—
15	8,60	5,00	8,45	5,15	56,08	47,53	0,020266	0,003608	0,001351	0,420
20	11,60	3,00	12,10	3,65	114,99	58,91	0,060019	0,007951	0,003001	0,449
25	13,60	2,00	14,35	2,25	161,73	46,74	0,108711	0,009758	0,004348	0,494
30	15,60	2,00	15,9	1,55	198,55	36,82	0,156427	0,009543	0,005214	0,550
35	19,60	4,00	18,55	2,65	270,26	71,71	0,258148	0,020342	0,007376	0,487
40	21,09	1,49	21,40	2,85	359,68	89,42	0,387025	0,025745	0,009676	0,510
42	21,58	0,49	22,45	1,05	395,84	36,16	0,448857	0,030916	0,010687	0,525

Ходъ роста средняго модельнаго дерева подчиненныхъ стволовъ еловаго насажденія.											
Возрастъ.	Ходъ роста въ высоту.		Ходъ роста по діаметру.		Ходъ роста по площади.		Ходъ роста массы.				
	Высота.	Приростъ по высотѣ.	Діаметръ на высотѣ 1,3 метра.	Приростъ по діаметру.	Площадь на высотѣ 1,3 метра.	Приростъ по площади.	Объемъ.	Текущій приростъ.	Средній приростъ.	Видовое число.
5	1,08	1,08	—	—	—	—	—	—	—	—
10	3,60	2,52	2,7	2,7	5,73	5,73	0,001489	0,000149	0,000149	—
15	7,60	4,00	7,1	4,4	39,59	33,87	0,014273	0,002557	0,000951	0,474
20	11,60	4,00	10,1	3,0	80,12	40,53	0,039022	0,002950	0,001951	0,479
25	13,60	2,00	11,85	1,75	110,29	30,17	0,070394	0,006274	0,002816	0,469
30	15,60	2,00	13,1	1,25	134,78	24,49	0,100321	0,005985	0,003344	0,477
35	18,10	2,50	14,8	1,7	172,03	37,25	0,155162	0.010968	0,004433	0,498
40	20,01	1,91	16,9	2,1	224,32	52,29	0,233666	0,015701	0,005842	0,520
42	20,61	0,60	18,1	1,2	257,30	32,98	0,279450	0,022892	0,006653	0,527

Ходъ роста средняго модельнаго дерева господствующихъ стволовъ дубоваго насажденія.

Возрастъ.	Ходъ роста въ высоту.		Ходъ роста по діаметру.		Ходъ роста по площади.		Ходъ роста массы.			
	Высота.	Приростъ по высотѣ.	Діаметръ на высотѣ 1,3 метра.	Приростъ по діаметру.	Площадь на высотѣ 1,3 метра.	Приростъ по площади.	Объемъ.	Текущій приростъ.	Средній приростъ.	Видовое число.
5	1,30	1,30	0,3	0,3	—	—	0,000007	0,000001	0,000001	—
10	3,10	1,80	3,3	3,0	5,94	5,94	0,001592	0,000317	0,000158	—
15	6,60	3,50	6,4	3,1	24,63	18,69	0,007990	0,001280	0,000533	—
20	8,77	2,17	8,9	2,5	47,87	23,24	0,022346	0,002871	0,001117	0,409
25	10,6	1,83	11,4	2,5	84,14	36,26	0,046321	0,004795	0,001453	0,519
30	12,88	2,28	13,5	2,1	117,86	33,72	0,078329	0,006402	0,002611	0,516
32	13,16	0,28	14,3	0,8	128,68	10,82	0,090882	0,006277	0,002840	0,536

Ходъ роста средняго модельнаго дерева подчиненныхъ стволовъ дубоваго насажденія.

Возрастъ.	Ходъ роста въ высоту.		Ходъ роста по діаметру.		Ходъ роста по площади.		Ходъ роста массы.			
	Высота	Приростъ по высотѣ.	Діаметръ на высотѣ 1,3 метра.	Приростъ по діаметру.	Площадь на высотѣ 1,3 метра.	Приростъ по площади.	Объемъ.	Текущій приростъ.	Средній приростъ.	Видовое число.
5	1,03	1,03	0,80	0,80	—	—	0,000050	0,000010	0,000010	—
10	4,10	3,07	3,05	2,25	2,84	2,84	0,001152	0,000220	0,000115	—
15	5,10	1,00	4,30	1,25	9,90	7,06	0,003579	0,000485	0,000239	—
20	7,10	2,00	5,40	1,10	17,72	7,82	0,006814	0,000647	0,000341	—
25	8,67	1,57	6,55	1,15	26,42	8,70	0,011958	0,001029	0,000478	0,480
30	10,90	2,23	8,20	1,65	44,01	17,59	0,022733	0,002155	0,000758	0,474
32	11,21	0,31	8,55	0,35	49,65	5,63	0,027735	0,002501	0,000867	0,498

Ходъ роста деревьевъ Алексѣевскаго.

Ходъ роста средняго модельнаго дерева господствующихъ стволовъ лиственничнаго насажденія.

Возрастъ.	Ходъ роста въ высоту.		Ходъ роста по высотѣ.		Ходъ роста по площади.		Ходъ роста массы.			
	Высота.	Приростъ по высотѣ.	Діаметръ на высотѣ 1,3 метра.	Приростъ по діаметру.	Площадь на высотѣ 1,3 метра.	Приростъ по площади.	Объемъ.	Текущій приростъ.	Средній приростъ.	Видовое число.
3	0,50	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—
6	1,30	0,80	—	—	—	—	0,000016	0,000003	0,000003	—
9	5,10	3,80	2,80	2,80	6,16	6,16	0,002261	0,000748	0,000251	—
12	7,10	3,00	7,15	4,35	40,15	34,00	0,014068	0,003936	0,001172	0,493
15	9,10	2,00	10,05	2,9	79,34	39,19	0,036722	0,007551	0,002448	0,509
18	12,10	3,00	13,15	3,10	135,81	56,48	0,073488	0,012255	0,004083	0,447
21	15,10	3,00	15,20	2,05	181,46	45,64	0,118074	0,014862	0,005623	0,431
24	17,10	2,00	17,60	2,40	243,28	61,82	0,184610	0,022179	0,007692	0,444
27	18,60	1,50	19,80	2,20	307,91	64,63	0,262237	0,025543	0,009714	0,458
30	19,90	1,30	21,30	1,50	356,33	48,42	0,337077	0,024947	0,011236	0,475
33	20,19	0,29	23,00	1,70	415,48	59,15	0,419615	0,027513	0,012719	0,502

Ходъ роста средняго модельнаго дерева подчиненныхъ стволовъ лиственничнаго насажденія.

Возрастъ.	Ходъ роста въ высоту.		Ходъ роста по діаметру.		Ходъ роста по площади.		Ходъ роста массы.			
	Высота.	Приростъ по высотѣ.	Діаметръ на высотѣ 1,3 метра.	Приростъ по діаметру.	Площадь на высотѣ 1,3 метра.	Приростъ по площади.	Объемъ.	Текущій приростъ.	Средній приростъ.	Видовое число.
3	0,37	0,37	—	—	—	—	—	—	—	—
6	2,10	1,72	0,45	0,45	0,16	0,16	0,000054	0,000090	0,000009	—
9	4,10	2,00	2,00	1,55	3,14	2,98	0,001013	0,000319	0,000112	—
12	7,10	3,00	5,35	3,35	22,48	19,34	0,007554	0,002180	0,000629	0,473
15	9,10	2,00	7,80	2,45	47,87	25,39	0,020099	0,004182	0,001340	0,461
18	11,10	2,00	10,45	2,65	85,77	37,90	0,044781	0,008227	0,002488	0,470
21	12,60	1,50	11,75	1,30	108,43	22,66	0,067938	0,007719	0,003235	0,497
24	14,77	2,17	13,45	1,70	142,08	33,65	0,107485	0,013182	0,004478	0,512
27	17,10	2,33	14,65	1,20	168,57	26,48	0,147170	0,013229	0,005451	0,510
30	18,05	0,95	15,45	0,80	187,48	18,91	0,183370	0,012067	0,006112	0,542
33	18,50	0,45	16,05	0,60	202,32	14,84	0,215733	0,010788	0,006537	0,576

Ходъ роста средняго модельнаго дерева господствующихъ стволовъ еловаго насажденія изъ непрорѣженнаго участка.

Возрастъ.	Ходъ роста въ высоту.		Ходъ роста по діаметру.		Ходъ роста по площади.		Ходъ роста массы.			
	Высота.	Прирость по высотѣ.	Діаметръ на высотѣ 1,3 метра.	Прирость по діаметру.	Площадь на высотѣ 1,3 метра.	Прирость по площади.	Объемы.	Текущій прирость.	Средній прирость.	Видовое число.
3	0,90	0,90	—	—	—	—	0,000028	0,000009	0,000009	—
6	2,10	1,20	1,15	1,15	1,05	1,05	0,000239	0,000070	0,000040	—
9	4,10	2,00	3,65	2,50	10,47	9,42	0,002866	0,000876	0,000318	—
12	6,10	2,00	6,15	2,50	29,71	19,24	0,010440	0,002525	0,000870	—
15	8,10	2,00	10,25	4,10	82,52	52,81	0,034497	0,008019	0,002300	0,501
18	11,10	3,00	12,45	2,20	121,74	39,22	0,059499	0,008334	0,003305	0,440
21	12,60	1,50	14,75	2,30	170,87	49,13	0,101339	0,013947	0,004826	0,492
24	14,10	1,50	16,00	1,25	201,06	30,18	0,137024	0,011895	0,005710	0,483
27	15,37	1,27	17,00	1,00	226,98	25,92	0,181230	0,014735	0,006712	0,513
30	16,18	0,81	18,45	1,45	267,25	40,27	0,229889	0,016220	0,007663	0,532

Ходъ роста средняго модельнаго дерева изъ прорѣженнаго еловаго насажденія.

Возрастъ.	Ходъ роста въ высоту.		Ходъ роста по діаметру.		Ходъ роста по площади.		Ходъ роста массы.			
	Высота.	Прирость по высотѣ.	Діаметръ на высотѣ 1,3 метра.	Прирость по діаметру.	Площадь на высотѣ 1,3 метра.	Прирость на площади.	Объемы.	Текущій прирость.	Средній прирость.	Видовое число.
3	0,77	0,77	—	—	—	—	0,000007	0,000002	0,000002	—
6	2,60	1,83	0,65	0,65	0,33	0,33	0,000152	0,000048	0,000025	—
9	6,10	3,50	2,75	2,10	5,94	5,61	0,001818	0,000555	0,000202	0,474
12	6,85	0,75	6,30	3,55	31,17	25,23	0,010351	0,002848	0,000863	0,477
15	8,10	1,25	8,80	2,50	60,82	29,65	0,024424	0,004691	0,001628	0,490
18	10,10	2,00	10,00	1,20	78,54	17,72	0,037440	0,004372	0,002080	0,473
21	12,60	2,50	12,85	2,85	129,69	51,15	0,075000	0,012520	0,003571	0,459
24	14,60	2,00	14,70	1,85	169,72	40,03	0,112700	0,012567	0,004696	0,455
27	16,64	2,04	16,30	1,60	208,67	38,95	0,160610	0,015970	0,005948	0,463
30	16,68	0,04	17,60	1,30	243,28	34,61	0,207723	0,015705	0,006924	0,512

Ходъ роста средняго модельн. дерева подчиненн. стволовъ еловаго насажденія изъ непрорѣженнаго участка.

Возрастъ.	Ходъ роста въ высоту.		Ходъ роста по діаметру.		Ходъ роста по площади.		Ходъ роста массы.			
	Высота.	Приростъ по высотѣ.	Діаметръ на высотѣ 1,3 метра.	Приростъ по діаметру.	Площадь на высотѣ 1,3 метра.	Приростъ по площади.	Объемъ.	Текущій приростъ.	Средній приростъ.	Видовое число.
3	0,50	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—
6	2,43	1,93	1,20	1,20	1,13	1,13	0,000503	0,000084	0,000084	—
9	3,35	0,92	2,75	1,55	5,94	4,81	0,001985	0,000494	0,000221	—
12	5,10	1,75	4,30	1,55	14,52	8,58	0,004431	0,000815	0,000368	—
15	7,10	2,00	7,15	2,85	40,20	25,68	0,012787	0,002785	0,000852	—
18	10,10	3,00	9,10	1,95	65,04	24,84	0,027272	0,003828	0,001511	0,415
21	12,10	2,00	11,00	1,90	95,03	29,99	0,053022	0,008584	0,002525	0,461
24	13,60	1,50	11,90	0,90	111,22	16,19	0,074093	0,007024	0,003087	0,424
27	14,30	0,70	12,90	1,00	130,70	19,48	0,100043	0,008650	0,003705	0,535
30	14,61	0,31	13,65	0,75	146,34	15,64	0,124716	0,008224	0,004157	0,554

Осадки въ Моховомъ.

За періодъ.	Количество осадковъ въ миллиметрахъ.				
	Декабрь, Январь, Февраль, Мартъ.	Апрѣль, Май, Іюнь, Іюль.	Августъ, Сентябрь, Октябрь, Ноябрь.	За вегетаціонн. періодъ съ Апр. по Ноябрь.	Годовое.
Съ 1863—1867 г.	—	1313,21	539,98	—	—
» 1868—1872 »	—	1417,59	1117,35	—	—
» 1873—1877 »	748,02	1472,96	1267,71	2270,00	3488,69
» 1878—1882 »	818,19	1215,66	952,49	1871,98	2986,34
» 1883—1887 »	839,16	1214,89	914,68	1916,94	2968,73
» 1888—1892 »	874,30	1098,78	853,03	1804,67	2826,11
» 1893—1897 »	775,77	829,51	1030,61	1691,39	2635,89
» 1898—1902 »	932,43	1308,10	866,39	2141,47	3106,92

Осадки въ Алексѣевскомъ.

За періодъ.	Количество осадковъ въ миллиметрахъ.		
	Декабрь, Январь, Февраль, Мартъ.	Апрѣль, Май, Іюнь, Іюль.	Августъ, Сентябрь, Октябрь, Ноябрь.
Съ 1888 — 1890 г.	329,6	814,2	440,7
» 1891 — 1893 »	430,2	504,6	612,1
» 1894 — 1896 »	421,9	619,7	605,7
» 1897 — 1899 »	286,4	659,4	549,1
» 1900 — 1902 »	405,2	810,8	470,5
» 1903 — 1905 »	228,8	710,7	347,9

Ueber die Rolle des Waldes bei der Bodenbildung.

Von M. Tkatschenko.

RÉSUMÉ.

Im Laufe der Jahre 1905 und 1906 wurden von mir auf den Gütern „Mochowoje“ von Herrn I. I. Schatilow und „Alexejewskoje“ von Herrn P. I. Lewitsky im Gouv. Tula Untersuchungen über den Einfluss des Waldes auf den Boden (vorher Feldboden) angestellt. Die Gegend in „Mochowoje“ wurde nivelliert, und es ergab sich eine Neigung von nur 0,0042 Fd. pro Faden (S. Tabelle 2). Ich habe den Einfluss auf Schwarzerde folgender Holzarten: Eiche (Quercus pedunculata) 34 jähr., sibirische Lärche (Larix sibirica) 30 und 43 jähr. und Fichte (Picea excelsa) 33 und 42 jähr. untersucht. Diese Kulturen auf Schwarzerde fallen durch ihr ungemein rasches Wachstum auf (S. Tab. auf S. 105 und 107), wir finden z. B. in „Mochowoje“:

		Höhe.	Durchm. auf. 1.3 mtr Höhe.	Holzmasse pro Hect.
Lärche. .	43 jähr.	25,8 mtr	42 cm.	369,74 cbmtr.
Fichte . .	42 „	21,6 „	29 „	323,81 „
Eiche . .	34 „	13,1 „	23 „	124,70 „

Die Zusammenstellung der Ergebnisse der Taxationsanalyse und der Niederschläge hat bewiesen, dass in „Mochowoje“ der Zuwachs der Nadelhölzer (besonders der Fichte) von der Summe der Niederschläge in den Monaten August, September, October und November abhängig ist. In „Alexejewskoje“ konnte aber ein direckter Zusammenhang nicht konstatiert werden, was vielleicht durch den Einfluss periodischer Durchforstungen und des mehr sandreichen Lössbodens von „Alexejewskoje“, der eine Wurzelentwickelung in tieferen Schichten hervorruft, zu erklären wäre.

Morphologie des Bodens. In der Schwarzerde, die vom Löss unterlagert ist, sind folgende morphologische Aenderungen vorgegangen:

1) Die Mächtigkeit der Humuszone (der eigentlichen „Schwarzerdeschicht“) hat sich vermindert, und entsprechend hat sich der zwischen Schwarzerde und Löss liegende Uebergangshorizont vergrössert.

2) Der Lössrohboden ist durch braune und schwarzbraune Ausscheidungen durchzogen worden.

3) In sämmtlichen drei Zonen lässt sich die Bild einer wahrscheinlich kieselerdigen Zuschüttung bemerken.

4) Die Krümelstruktur in unteren Schichten der Humuszone, im Uebergangshorizont und oberen Lösschichten hat sich verstärkt.

5) In der mittleren Schicht der Humuszone hat sich eine deutliche „nussartige“ Struktur gebildet, die nur bei trockenerWitterung und hauptsächlich unter Eichekulturen zu bemerken wär. Diese morphologischen Aenderungen haben sich am deutlichsten unter Eichekulturen bemerken lassen (S. Fig. 2 Tab. 15), wobe. sie sporadisch auftreten: je dichter der Bestand, desto deutlicher die Erscheinungen (S. Tab. 17).

Pflanzen- und Tierorganismen. Unter den Waldkulturen erscheinen erstens Schimmelpilze, von denen am meisten im Humushorizont Penicilllum sp? und Mucor racemosus Fr. verbreitet waren. In tiefere Bodenschichten (bis zu einer Tiefe von 1,86 mtr) dringt ausschliesslich der Mucor racemosus, der hauptsächlich die Wurzelwege befolgt und sich in solchen Teilen der Lösskrümel, wo kein Aufbrausen mit 10% Salzsäure mehr stattfindet, ansiedelt. Regenwürmer konnte man unter Eiche und Lärche wie im Anfang, so auch am Ende des Sommers, bei trocknen und feuchtem Wetter sehen. Im trockenen Sommer des Jahres 1905 verschwanden die Regenwürmer unter Fichte vollständig, aber im Frühjahr 1906, nach dem Regenwetter, liessen sich auch hier einige träge, beinahe leblose Exemplare erblicken. Frühere Wohnungen und Gänge von Ziesel (Spermophylus guttatus) und Blindmaus (Spalax typhlus) kommen am häufigsten auf einer Tiefe von 0,75 — 1,00 mtr vor (S. Tab. auf S. 131), wobei sie meistens Durchmesser von 7—8 cm, (Zieselhänge) haben. Diese Gänge, mit Humus oder Löss ausgefüllt. dienen oft als Wege der Wurzelentwickelung.

Feuchtigkeit des Bodens. Die Feuchtigkeitsbestimmungen haben gezeigt, dass in einem Verticalprofil diejenige Theile der Lösszone, deren Karbonate ausgewaschen sind, die grösste Feuchtigkeit besitzten während auf dem gleichen Niveau liegende Lösspartien, die mit 10% Salzsäure aufbrausen, ist immer trockener und daher auch härter (S. Tab. auf S. 142 u. 143). Die von Humus ausgefüllten Maulwurfsgänge [1]) zeigen stets einen im Vergleich zum umge-

[1]) Unter „Maulwurfsgängen“ versteht man inbezug auf Schwarzerde die gänge von ziesel—, Blindmäusen etc.

benden Boden bedeutend erhöhten Feuchtigkeitsgrad (S. Tab. auf S. 143 u. 144), die aber im Humushorizont geführten und von Löss ausgefüllten sind trockener, als der sie umgebende Boden. In den braunen und schwarzbraunen Ausscheidungen, die im Lössboden nach der Pflanzung des Waldes entstehen, erhöht sich stets der Feuchtigkeitsgehalt. (S. Tab. auf S. 144). Neben frisch abgehackten Wurzelenden wird die Erde bei feuchter Witterung schlammig, und die Feuchtigkeit des zufällig von einer solchen Stelle genommenen Bodens kann ganz ausserordentlich hoch sein (z. B. 63, 8%), so dass sie sogar die maximale Feuchtigkeitskapacität übersteigt. (S. Tab. auf S. 145). Die Bestimmungen der Bodenfeuchtigkeit unter Waldkulturen, die bis zu einer Tiefe von 4 mtr angestellt wurden, ergaben, dass unter Fichte der Boden trockner als unter Lärche oder Eiche ist. (S. Tab. auf S. 148 u. 149). In einem jahrelang brachliegenden Boden (in „Alexejewskoje") ist die obere 0,75 mtr hohe Schicht trockener, als der Waldboden, weiterhin aber von 0,75 bis 4,00 mtr finden wir einen grösseren, im Vergleich zum Waldboden, Feuchtigkeitsgehalt. (S. Tab. auf S. 148). In Parcellen, die unter dem Einfluss des Waldes (Eiche) deutlich degradiert sind, und deren Löss durch organische Stoffe bereichert ist, erhöht sich die Feuchtigkeit der ganzen Bodenschicht (von 0 bis 2,00 mtr Tiefe) im Vergleiche mit den Waldbodenparcelle, wo die Degradation sich kaum bemerken lässt. (S. Tab. auf S. 154).

Aufbrausehorizont, Lösspuppenzone und Karbonatengehalt. Man trifft in der Litteratur die Ansicht, dass der Aufbrausehorizont im Waldboden sich niedriger, als im Felbdoden befindet. Tabelle auf S. 156 zeigt, dass in den Grenzen einer und derselben Grube (ganz gleich ob im Walde oder Felde) die Schwankungsamplituden des Aufbrausehorizont (bis 0,4—0,5 mtr) viele derjenigen Grössen, die als Beweise des Waldeinflusses auf Auswaschung der Karbonate angeführt werden, übersteigen. Im Gegenteil merkt man in einigen Gruben unter Eiche (№№ 8 u. 9), wo die Degradation am deutlichsten zu erkennen ist, eine im Vergleich mit dem Felde auffallende Steigung des Aufbrausehorizonts Die Bodenschicht, die Karbonate enhält und mit Säure aufbraust, erscheint in verschiedenen Wald- und Feldgruben von ganz verschiedenartiger Mächtigkeit. (S. Tab. auf S. 157). Diese ungleichmässige Lagerung des Feldlöss bewirkt also bedeutende Schwankungen des Aufbrause horizonts unabhängig von der Anpflanzung des Waldes auf dem Boden.

Die CO_2—Analysen zeigten (S. Tab. auf S. 159), dass:

1) die Menge der Karbonate in Feldgruben, die annähernd gleichen Aufbrausehorizont besitzen, verschieden ist;

2) in Folge dessen auch die Schwankungen des CO_2—Gehaltes in Waldgruben nicht ausschliesslich durch den Einfluss des Waldes auf den Boden erklärt werden können;

3) in Gruben mit hohem Aufbrausehorizont findet man auch einen ausserordentlich hohen Karbonatengehalt; wenn diese Erscheinungen die Erhöhung des Aufbrausehorizontes im Walde gegenüber dem Felde auch erklären, so beschränken sie doch die Anwendung der Aufbrausemethode zur Erkennung der Bodenart (Feld- oder Waldboden);

4) die Zusammenstellung des CO_2 Gehaltes mit der Aufbrauseintensität giebt ein Bild der Unempfindlichkeit dieser Methode: heftiges Aufbrausen wurde bei Böden mit 6,76% CO_2 sowie 2,12% CO_2 beobachtet, so dass ungefähr 70% Karbonate ausgewaschen werden können, ohne dass eine quantitative Aenderung in der Bodenbildung von der besprochenen Methode angedeutet wird;

5) in braunen und schwarzbraunen Ausscheidungen des Bodens unter Wald waren die CO_2 Mengen gewöhnlich geringer, wie in der umgebenden Erde. (S. Tab. auf S. 162).

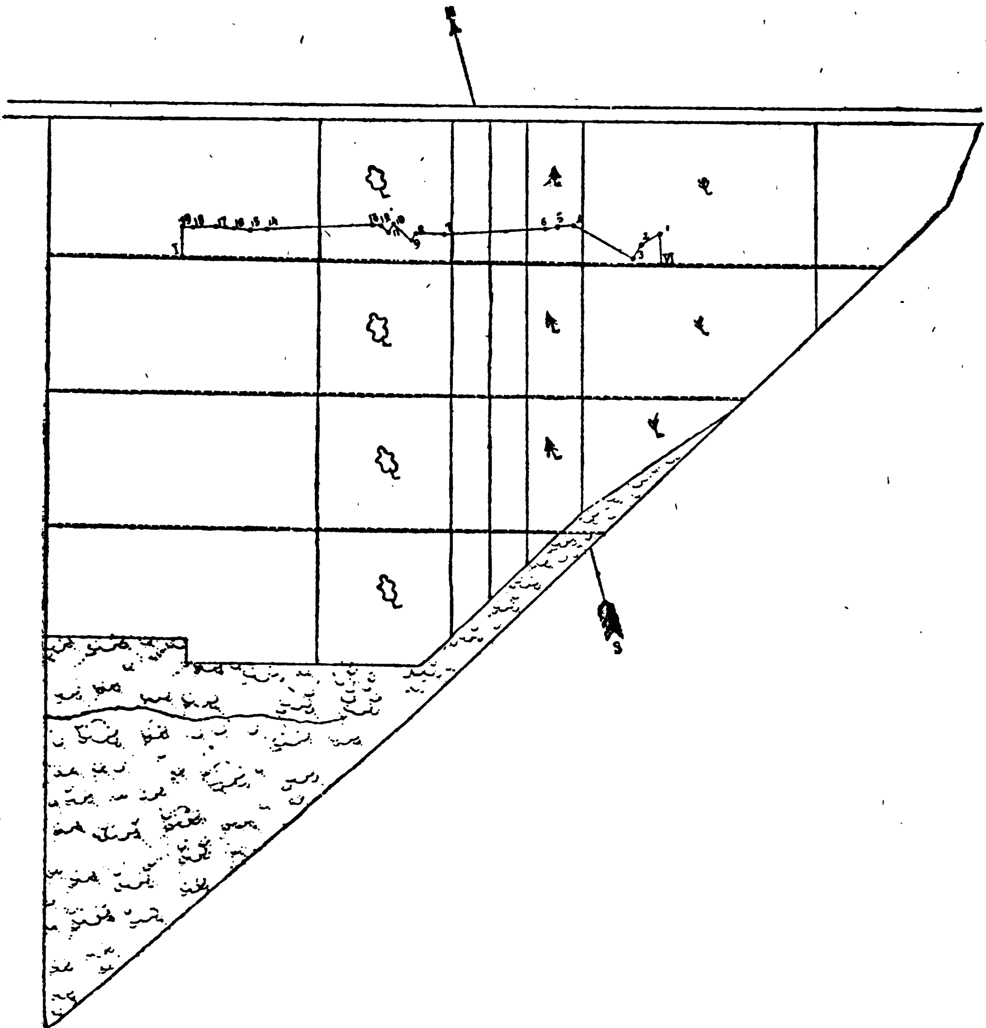
Die Lösspuppen sind gewöhnlich auf verschiedenen Tiefen von 1,2 mtr beginnend unter dem Aufbrausehorizont verbreitet. Am häufigsten findet man sie 1,6—1,7 mtr tief als eine ungefähr 20 cm. hohe Schicht. Es ist bemerkenswert, dass unter Fichte eine Menge Lösspuppen sich vorfindet, wo (in „Alexejewskoje") pro 1 Hect. 5,67 Tonnen $CaCO_3$ in Lösspuppen enthalten sind, dagegen unter Lärche das Lösspuppengewicht pro Hect. kann eine Tonne (= 0,97) erreicht.

Humus. Die Bodenproben wurden mit einem Eisenkasten von 20 × 10 × 5 cm. genommen, damit die Bodenschicht bei einer gewissen Mächtigkeit eine streng egale Dicke besitze. Die Humusbestimmung wurde nach der Methode von Gustavson angestellt.

Die Tabellen auf S. 171, 172 u. 173 zeigen, dass am schärfsten der Degradationprocess der Schwarzerde unter Eiche ausgedrückt ist: die Anpflanzung eines Eichenwaldes hat eine Verminderung des Humusgehaltes im Humushorizont (von 0 bis 60 cm.) und eine Erhöhung der Menge organischer Stoffe in tieferen Schichten, die von braunen und schwarzbraunen Ausscheidungen durchsetzt sind (von 0,80 bis 1,40 mtr tief), hervorgerufen. Die Tabelle auf S. 171 zeigt weiterhin, dass die Humusverminderung sprungweise

vor sich geht, was man ja auf Grund morphologischer Beobachtungen erwarten konnte. Nadelhölzer liefern ein buntes Beobachtungsmaterial, so dass man nicht genau feststellen kann, welche Holzart eine intensivere Degradation hervorruft, indessen sind Lärche und Fichte in Bezug auf Niederschläge, die bis zum Boden gelangen, sowie Bodenfeuchtigkeit sehr verschieden; wie die einzelnen Feuchtigkeitsbestimmungen angeben, könnte die Lärche in dieser Hinsicht der Eiche nahe gestellt werden. Folglich müsste man schliessen, dass im Degradationsprocess der Schwarzerde die Hauptrolle nicht der direkten Auflösung und Auswaschung des Humus, jedoch viel mehr der Zersetzungsart organischer Stoffe zuzuschreiben wäre.

Табл. 1.



ПЛАНЪ

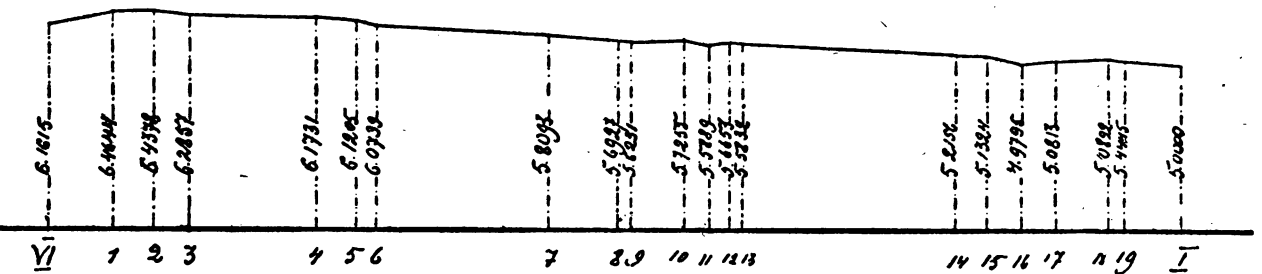
Моховскихъ посадокъ въ „Кругломъ“ съ прилегающимъ отрѣзкомъ Щигровскаго поля.

Масштабъ $^1/_{8400}$.

Табл. 2.

ПРОФИЛЬ

по линіи VI — 1—2—3—4—5—6—7 . . . . 19 — I.



Масштабъ высотъ 1/420.
" разстояній 1/4200.

Моховое. Посадка ильма и вяза 1862 г. въ „Кругломъ“.





Моховое. Посадка ясеня 1864 г. въ „Кругломъ“.



Моховое. Ель въ „Кругломъ“ посадки 1864 г.

Табл. 4*a*.



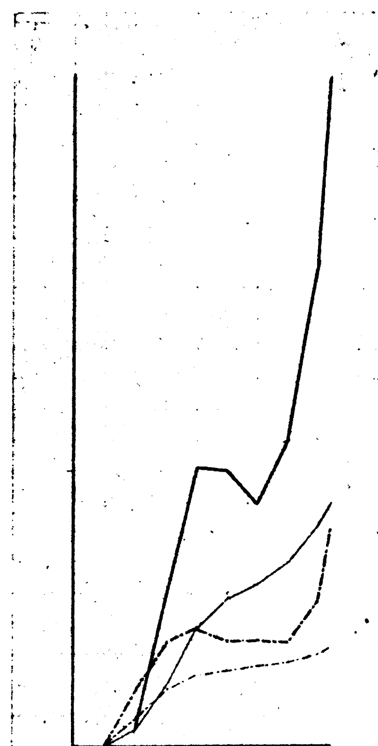
Моховое. Лиственница въ „Кругломъ“ посадки 1863 г.



Моховое. Дубъ посѣва 1870 г. въ „Кругломъ“.

Табл. 6.

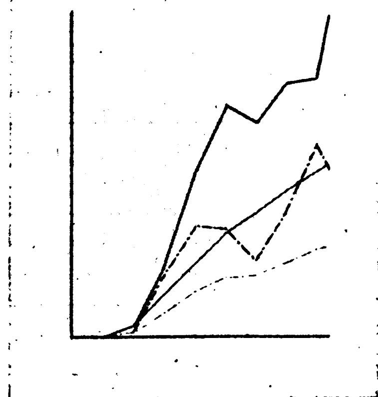
Кривыя средняго и текущаго приростовъ деревьевъ въ Моховомъ.



Лиственница.

Господств. ——— Средній прир.
Господств. ━━━ Текущій „

Подчин. ------- Средн. прир.
Подчин. —·—·— Текущій „



Сосна.

Господств. ——— Средній прир.
Господств. ━━━ Текущій „

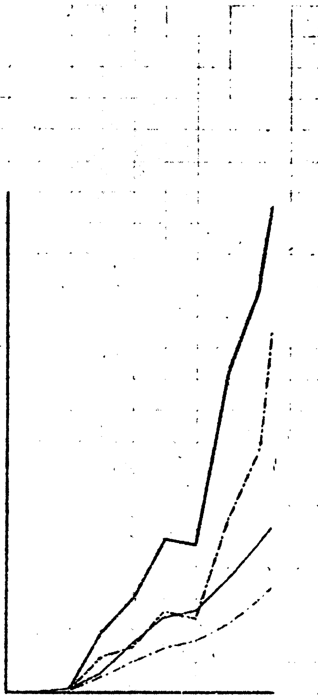
Подчин. ------- Средній прир.
Подчин. —·—·— Текущій „

0 10 20 30 лѣтъ.

Масштабъ 0,0004 кб. mt. = 1 mm.

Табл. 7.

Кривыя средняго и текущаго приростовъ деревьевъ въ Моховомъ.



Е л ь.

Господств. ——— Средній прир.
——— Текущій „

Подчин. -·-·-·- Средній прир.
-·-·-·- Текущій „



Д у б ъ.

Господств. ——— Средній прир.
——— Текущій „

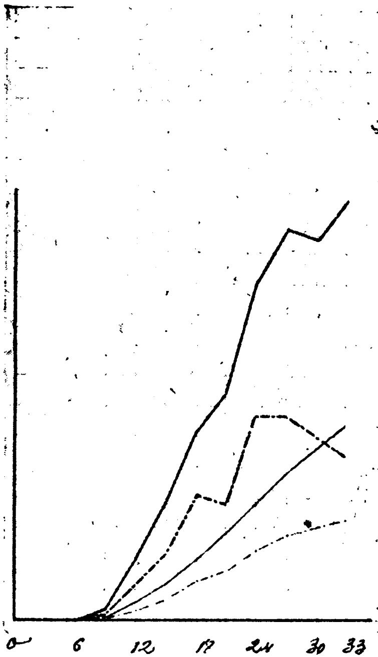
Подчин. -·-·-·- Средній прир.
-·-·-·- Текущій „

0 10 20 30 40 лѣтъ.

Масштабъ 0,0004 кб. mt. = 1 mm.

Табл. 8.

Кривыя средняго и текущаго прироста деревьевъ въ Алексѣевскомъ.



Лиственница.

Господств. ——— Средній прир.
Господств. ━━━ Текущій „

Подчин. - - - - - Средній прир.
Подчин. —·—·— Текущій „

Е л ь.



Изъ прорѣж. участка:

——— Средній прир.

━━━ Текущій „

Изъ непрорѣж. участка:

Господств. - - - - - Средній прир.
Господств. —·—·— Текущій „

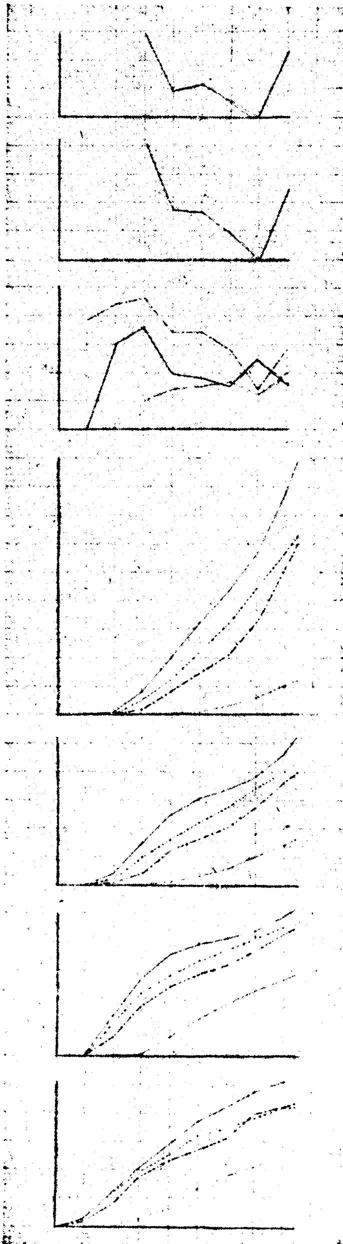
Подчин. .... Средній прир.
Подчин. .... Текущій „

0 6 12 18 24 30 лѣтъ.

Масштабъ 0,0004 кб. mt. = 1 mm.

Табл. 9.

Осадки и таксаціонные элементы господств. деревьевъ въ Моховомъ.



Осадки за вегетаціонный періодъ.

Осадки за весь годъ.

Осадки:

—·—·— Апр. Май. Іюнь. Іюль.

——— Авг. Сент. Окт. Ноябрь.

— — — Дек. Янв. Февр. Мартъ.

Массы моделей.

Площади сѣченій на высотѣ груди (1,3 mt.).

Діаметры на высотѣ груди (1,3 mt).

Высоты моделей.

——— Лиственница.

· · · · · Сосна.

—·—·— Ель.

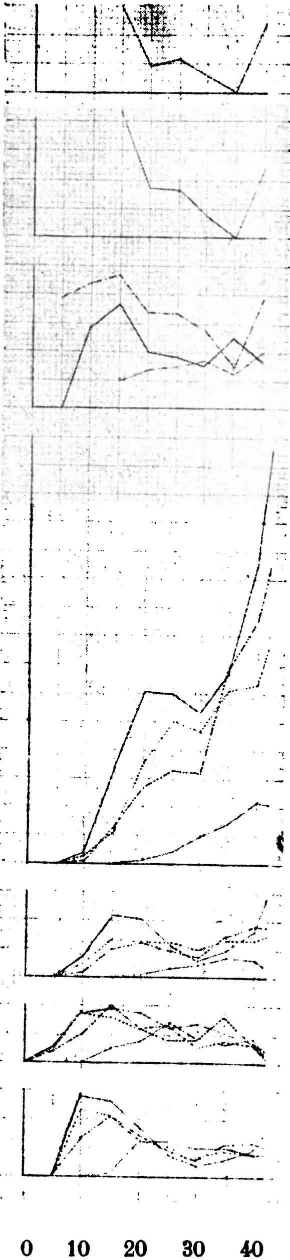
——— Дубъ.

0 10 20 30 40 лѣтъ.

Масштабы: осадковъ — 40 mm., массъ дер. — 0,00035 кб. mt. = 1 mm., площад. сѣч. — 20 кв. cm. = 1 mm., діаметр.—$^1/_{10}$, высотъ — $^1/_{1000}$.

Табл. 10.

Осадки и приращенія таксаціонныхъ элементовъ господствующихъ деревьевъ въ Моховомъ.



Осадки за вегетаціонный періодъ.

Осадки за весь годъ

Осадки.

—·—·— Апр. Май. Іюнь. Іюль.
——— Авг. Сент. Окт. Нбр.
— — — Дек. Янв. Февр. Мрт.

Текущіе приросты массъ моделей.

Приросты площадей сѣченій на высотѣ груди (1,3 mt.).

Приросты высотъ моделей.

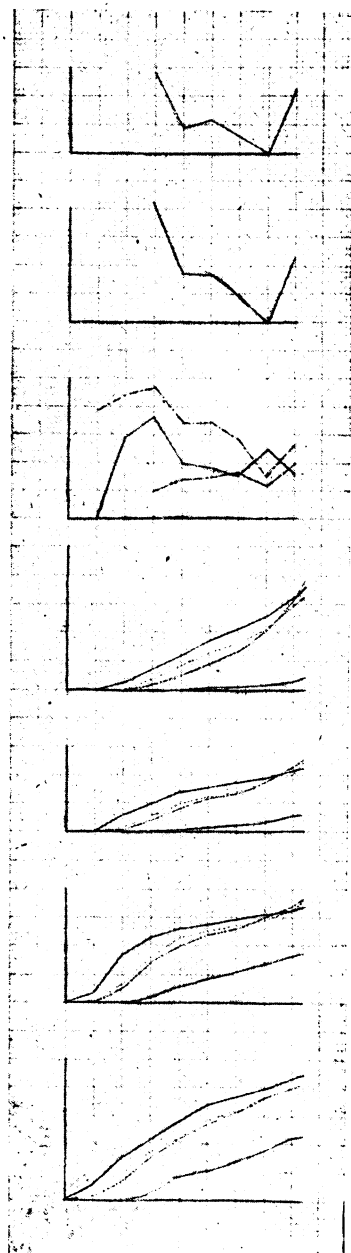
——— Лиственница.
········ Сосна.
- - - - - - Ель.
——— Дубъ.

Приросты діаметр. моделей на высотѣ груди.

Масштабы: осадковъ — 40 mm. = 1 mm., массъ древ. — 0.0006 кб. mt. = 1 mm., площадей сѣч. — 10 кв. cm. = 1 mm., діаметровъ — $^1/_{50}$, высотъ $^1/_{500}$.

Табл. 11.

Осадки и таксаціонные элементы подчин. деревьевъ въ Моховомъ.



Осадки за вегетаціонный періодъ.

Осадки за весь годъ.

Осадки.

- - - - - Апр. Май. Іюнь. Іюль.
———— Авг. Сент. Окт. Ноябрь.
— — — Дек. Янв. Фев. Мрт.

Массы моделей.

Площади сѣченій на высотѣ груди (1.3 mt.).

Діаметры на высотѣ груди.

Высоты моделей.

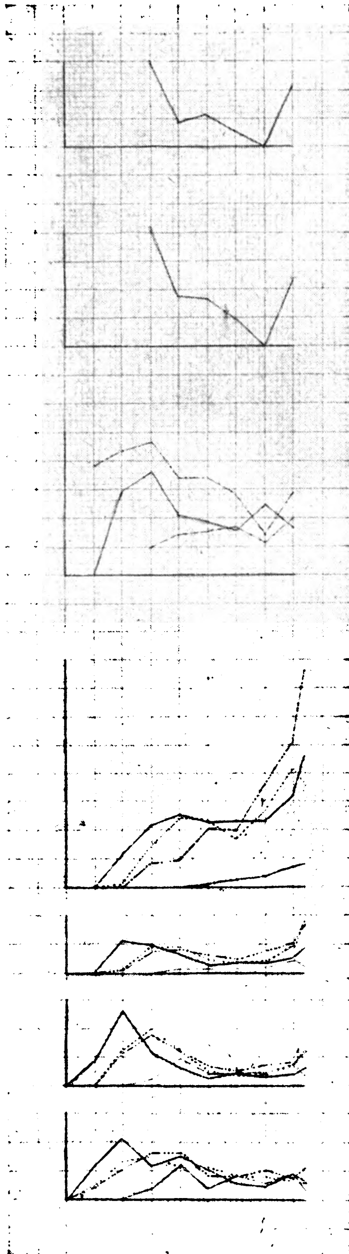
▬▬▬ Лиственница.
. . . . Сосна.
- - - - - Ель.
———— Дубъ.

0 10 20 30 40 лѣтъ.

Масштабы: осадковъ — 40 mm. = 1 mm., массъ древ. — 0,00035 кб. mt. = 1 mm., площад. сѣч. — 20 кв. см. = 1 mm., діаметровъ — $^{1}/_{10}$, высотъ — $^{1}/_{1000}$.

Табл. 12.

Осадки и приращенія таксаціонныхъ элементовъ подчиненныхъ деревьевъ въ Моховомъ.



Осадки за вегетаціонный періодъ.

Осадки за весь годъ.

Осадки.

—·—·— **Апр. Май. Іюнь. Іюль.**

——— **Авг. Сент. Окт. Ноябрь.**

— — — **Дек. Янв. Февр. Мрт.**

Текущіе приросты массъ моделей.

Приросты площадей сѣченій на высотѣ груди (1,3 mt.).

Приросты діаметровъ на высотѣ груди.

——— **Лиственница.**

········ **Сосна.**

-·-·-·- **Ель.**

——— **Дубъ.**

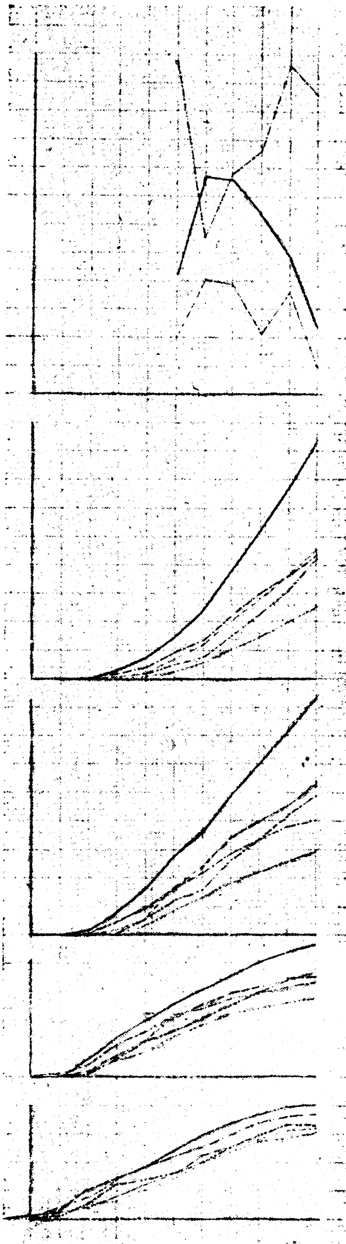
Приросты высотъ моделей.

0 10 20 30 40 лѣтъ.

Масштабы: осадковъ — 40 mm. = 1 mm., массъ дер. — 0,0006 кб. mt = 1 mm., площадей — 10 кв. с. = 1 mm. діаметровъ — $^1/_{50}$, высотъ $^1/_{500}$.

Табл. 13.

Осадки и таксаціонные элементы моделей въ Алексѣевскомъ.



Осадки.

——— Авг. Сент. Окт. Ноябрь.
—·—·— Апр. Май. Іюнь. Іюль.
- - - - - - Дек. Янв. Февр. Мрт.

Массы моделей.

Площади сѣченій на высотѣ груди (1,3 mt.).

Діаметры на высотѣ груди (1,3 mt.).

——— Лиственница господ.
—·—·— Лиственница подчин.
— — — Ель господств. не прорѣж.
- - - - - - Ель изъ прорѣж. уч.
·········· Ель подчиненная.

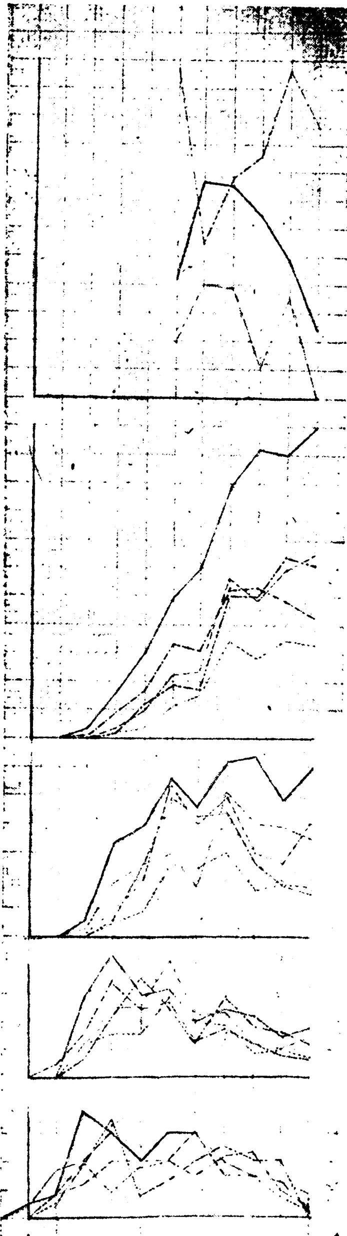
Высоты моделей.

0 6 12 18 24 30 лѣтъ.

Масштабы: осадковъ — 5 mm. = 1 mm., массъ древ. — 0,01 кб. mt. = 1 mm., площадей сѣч. — 10 кв. cm. = 1 mm., діаметровъ — $^1/_{10}$, высотъ — $^1/_{1000}$.

Табл. 14.

Осадки и приращенія таксаціонныхъ элементовъ деревьевъ въ Алексѣевскомъ.



Осадки.

—·—·— Апр. Май. Іюнь. Іюль.
——— Авг. Сент. Окт. Ноябрь.
— — — Дек. Янв. Февр. Мрт.

Текущіе приросты массъ моделей.

Приросты площадей сѣченій на высотѣ груди (1,3 mt.).

Приросты діаметровъ на высотѣ груди.

——— Лиственница господ.
—·—·— Лиственница подчин.
— — — Ель господ. не прор.
- - - - - Ель изъ прорѣж. уч—а.
········ Ель подчиненная.

Приросты высотъ моделей.

0 6 12 18 24 30 лѣтъ.

Масштабы: осадковъ — 5 mm = 1 mm., массъ дерев. — 0,0005 кб. mt. = 1 mm., площадей сѣч. — 2 кв. cm. = 1 mm., діаметровъ — $^1/_{20}$, высотъ — $^1/_{200}$.



1. Черноземъ поля въ Моховомъ Тульской губ.



2. Деградированный черноземъ подъ дубомъ въ Моховомъ.

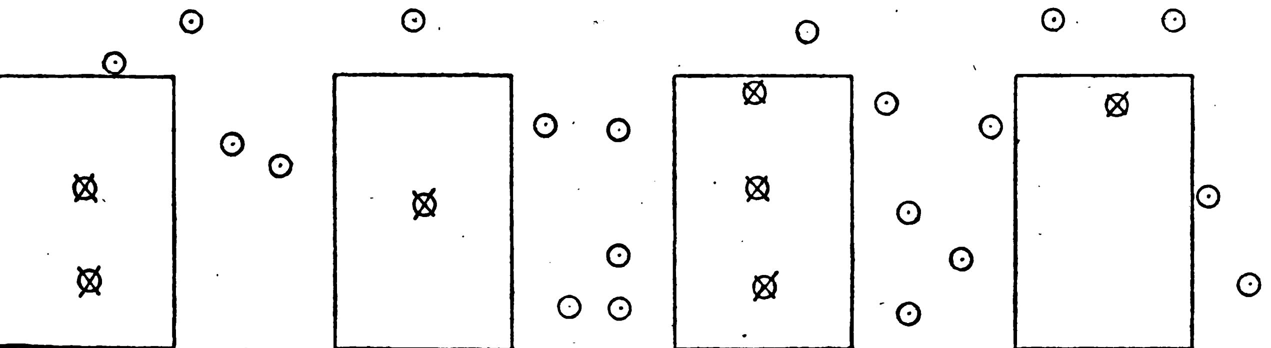


3. Аллювіальный песокъ подъ дубомъ въ 65 кв. Усманской Черной дачи Тамбовск. губ.

Клише и печать С. М. Прокудинъ-Горскаго. СПБ.

Табл. 16.

Планы почвенныхъ разрѣзовъ подъ дубомъ.

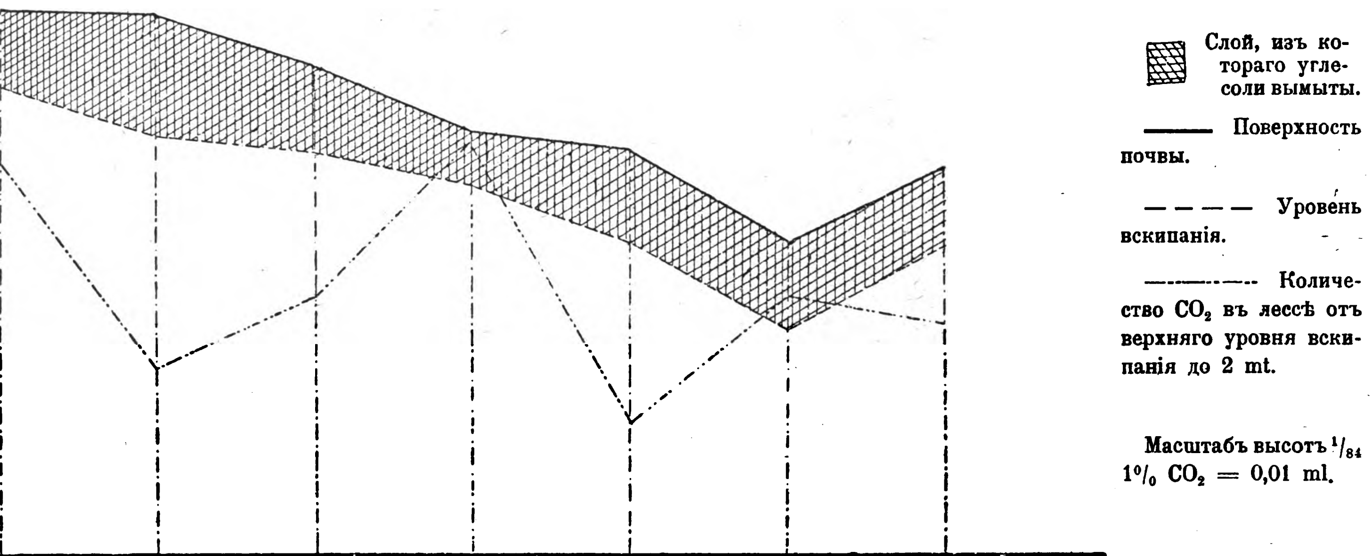


Масштабъ для ямъ 1/42.

⊗ Пень отъ срубленнаго дуба.
⊙ Растущій дубъ.

Табл. 17.

Рельефъ, верхній уровень вскипанія и количество углесолей въ лессѣ въ слоѣ отъ верхняго уровня вскипанія до глубины двухъ метровъ.



Слой, изъ котораго углесоли вымыты.

——— Поверхность почвы.

— — — — Уровень вскипанія.

—·—·—·— Количество CO_2 въ лессѣ отъ верхняго уровня вскипанія до 2 mt.

Масштабъ высотъ $^1/_{84}$

$1^0/_0$ CO_2 = 0,01 ml.


UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06808 8486

